

Erläuterungen  
zur  
Geologischen Karte

von  
Preußen  
und  
benachbarten Bundesstaaten

---

Herausgegeben  
von Der  
Preußischen Geologischen Landesanstalt

---

LIEFERUNG 220  
Blatt Herscheid  
(Neue Nr. 4812)

Gradabteilung 53, No. 51

---

Aufgenommen und erläutert durch  
A. Fuchs

---

BERLIN

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N 4, Invalidenstrasse 44

1922



# Blatt Herscheid

Gradabteilung 53, Nr. 51

---

Aufgenommen und erläutert

durch

**A. Fuchs**

*CIa H 13(b)*





# Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Topographisch-geologische Uebersicht . . . . .	7
II. Stratigraphie, Gliederung und petrographisch-palaeontologische Entwicklung der Schichten . . . . .	10
A. Die devonische Formation . . . . .	10
I. Das Unterdevon . . . . .	12
Die Verseschichten . . . . .	12
1. Die Herscheider Schiefer . . . . .	12
2. Die Grauwackensandsteine führende Zone . . . . .	14
3. Der Ebbesandstein . . . . .	14
Die Bunten Ebbeschichten (im engeren Sinne) . . . . .	15
Die Rimmertschichten . . . . .	15
Der Quarz- bzw. Felsokeratophyr nebst zugehörigen Tuffen und die Wiebelsaatschichten . . . . .	17
Die Remscheider Schichten . . . . .	19
II. Die Grenzschiechten zwischen Unter- und Mitteldevon: Hohenhöfer Schichten und Cultrijugatuszone . . . . .	19
Die Hohenhöfer Schichten . . . . .	19
Die Cultrijugatuszone nebst dem Meinerzhagener Korallenkalk . . . . .	20
Der Meinerzhagener Korallenkalk . . . . .	21
III. Das Mitteldevon . . . . .	23
Das untere Mitteldevon . . . . .	23
Die Hobräcker Schichten . . . . .	23
Die rauhen Crinoidenschiefer und ihre Beziehungen zu den Hobräcker Schichten . . . . .	24
Die Mühlenbergschichten . . . . .	25
Die Brandenbergschichten . . . . .	27
Die Selscheider Schichten . . . . .	27
1. Der Ohler Schiefer . . . . .	27
2. Der Unnenbergsandstein . . . . .	28
3. Die Selscheider Schiefer . . . . .	29
Das obere Mitteldevon . . . . .	30
Der Tentaculitenschiefer an der Basis des oberen Mitteldevons . . . . .	30
Die unteren Finnentroper Schichten . . . . .	30
1. Die Zone der plattigen Schiefer . . . . .	30
2. Die Zone der Plattensandsteine . . . . .	31
Die unteren Honseler Schichten . . . . .	31
Der SIRRINER Sandstein . . . . .	31

B. Das Diluvium . . . . .	33
Die fluviatilen Diluvialbildungen . . . . .	33
Die Oberterrasse . . . . .	33
Die mittlere Terrassengruppe . . . . .	33
Die Unterterrasse . . . . .	34
Der diluviale Terrassenlehm . . . . .	34
Diluvialer lehmig-steiniger Gehängeschutt . . . . .	34
C. Das Alluvium . . . . .	35
Hochmoore . . . . .	35
III. Tektonik. Der Aufbau der devonischen Schichtenfolge . . . . .	37
A. Der Ebbesattel . . . . .	37
I. Der Satteltkern . . . . .	38
Spezialsattelachsen und streichende Horste bezw. Staffeln . . . . .	38
1. Der Herscheider Spezialsattel . . . . .	38
2. Der Herveler Spezialsattel . . . . .	39
Spezialmuldenachsen und streichende Gräben bezw. Staffeln . . . . .	39
1. Die Nümmertmulde . . . . .	39
2. Die Kiesberter Mulde . . . . .	42
Jüngere Faltungserscheinungen . . . . .	43
1. Die Faltenumbiegung am Westrande des Ebbegebirges . . . . .	43
2. Die Herscheid—Silveriner Faltenumbiegung . . . . .	43
II. Die Schichtenfolge auf dem südöstlichen Hauptsattelfügel . . . . .	45
Die Lagerungsverhältnisse im Ebbegebirge . . . . .	45
1. Die Blumberger Querverwerfung . . . . .	45
2. Schuppenstruktur und streichende Horst- und Grabenbildung zwischen Espei—Westebbe und Nordhelle—Rehberg . . . . .	45
3. Der Rünenhardtthorst . . . . .	46
Die Schichtenfolge über dem Keratophyllager . . . . .	47
1. Der Echterhagen—Ebberger streichende Graben . . . . .	47
2. Der Ebbelinghagener Quergraben . . . . .	48
Der Abbruch bei Nordhellen und die Schollenzerstückelung an der Liestermühle . . . . .	48
III. Der nordwestliche Sattelfügel und die Ebbeverwerfung . . . . .	48
B. Die Lüdenscheider Mulde . . . . .	50
C. Die Attendorner Mulde . . . . .	50
D. Verwerfungen, Mineralgänge und Quellen . . . . .	50
1. Verwerfungen . . . . .	50
a) Querverwerfungen . . . . .	50
b) Streichende oder Längsverwerfungen . . . . .	52
c) Ueberschiebungen . . . . .	53
2. Mineralgänge . . . . .	53
3. Quellen . . . . .	54

## Literaturverzeichnis

- 1) v. Dechen: Geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. 1:80000. Bonn 1870—1884. Blatt Lüdenscheid.
- 2) v. Dechen: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1870—1884.
- 3) A. Fuchs: Die Stratigraphie des Hunsrückschiefers und der Unterkoblenzschichten am Mittelrhein usw. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. 1907, S. 119.
- 4) A. Denckmann: Ueber Devon und Carbon des Sauerlandes. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1902, Bd. XXIII, S. 554.  
Derselbe: Zur Geologie des Siegerlandes und des Sauerlandes. Ebenda 1904, Bd. XXV, S. 559.
- 5) J. Spriestersbach und A. Fuchs: Die Fauna der Remscheider Schichten. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 58, 1909.
- 6) A. Fuchs: Die Entwicklung der devonischen Schichten im westlichen Teile des Remscheid—Altenaer und des Ebbesattels. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1915, XXXVI, II, S. 1.
- 7) A. Fuchs: Beitrag zur Kenntnis der Devonfauna der Verse- und der Hobräcker Schichten des sauerländischen Faciesgebietes. Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1918, Bd. XXXIX, I, S. 58.
- 8) H. v. Dechen: Die Feldspathporphyre in den Lennegegenden. Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde, Bd. 19, 1845, S. 367.
- 9) O. Mügge: Untersuchungen über die „Lenneporphyre“ in Westfalen und den angrenzenden Gebieten. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Beil. Bd. VIII, 1893, S. 535.
- 10) J. Spriestersbach: Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 80, 1915.  
A. Fuchs: Einige neue oder weniger bekannte Molluskoiden und Mollusken aus deutschem Devon. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1912, XXXIII, II, S. 75—76.
- 11) F. Frech: Ueber das rheinische Unterdevon und die Stellung des Hercyn. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 41, 1889, S. 221; vergl. auch R. Hundt: Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorf—Elsper Doppelmulde. Verhandl. des Naturhistor. Ver. der Preuß. Rheinlande und Westfalens, 1897.
- 12) A. Fuchs und W. E. Schmidt: Zur Lenneschieferfrage. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. 1911, Nr. 2.  
A. Fuchs: Ueber einige Prioritätsfragen in der Stratigraphie des Lenneschiefers. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. 1912, Nr. 7, S. 396.
- 13) W. Henke: Ueber die Gliederung des Devons des östlichen Sauerlandes. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. 1913, Nr. 11, S. 605.
- 14) R. Hundt: Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorf—Elsper Doppelmulde. Verhandl. des Naturhistor. Ver. der Preuß. Rheinlande und Westfalens, 1897, S. 205.
- 15) A. Fuchs: Zur Stratigraphie der Lenneschiefer und des jüngeren Unterdevons im östlichen Taunus. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1912, XXXII, I, S. 476.
- 16) P. Krusch: Erläuterung zu Blatt Hagen i. W., 1911, S. 57.
- 17) A. Fuchs: Die Gliederung und Tektonik der Oberkoblenzschichten im Quellensattel und im Ganggebiet von Bad Ems. Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 9, 1916.
- 18) A. Fuchs: Ueber einige Fälle von örtlichem Facieswechsel im sauerländischen Faciesgebiet. Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1919, Bd. XL, S. XXI (Aufnahmebericht).



## Vorbemerkung

Die Zahlen im Texte beziehen sich auf die entsprechenden Nummern im Literaturverzeichnis. Auf die Verwendung von Fußnoten wurde verzichtet.

### I. Topographisch-geologische Uebersicht

Das Blatt Herscheid liegt im Flußgebiete der Ruhr und der Lenne im südwestlichen Sauerlande und umfaßt ein gebirgiges, von tiefen Tälern durchschnittenes Gelände.

Die Berge steigen vielfach zu ansehnlicher Höhe auf. Gipfel von 500 m und darüber sind in großer Zahl vorhanden und über den ganzen Blattbereich verteilt. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Oberflächengestaltung ist ein weithin verfolgbarer, die Umgebung namentlich nach Süden stark überragender Höhenrücken, der sich vom Rothenstein — 600,1 m — aus der südwestlichen Blattecke in ostnordöstlicher Richtung über die Nordhelle — 663,3 m —, den Rehberg — 645,4 m — bis über die Rünenhardt — 627,7 m — hinaus erstreckt und als Ebbegebirge bezeichnet wird. Die Kammlinie, die im südwestlichen Viertel nirgends auf 560 m heruntergeht, überschreitet nördlich Espei — Westebbe die Kurve 600 und bleibt dann über dieser Höhenlage bis zur Rünenhardt. Ihr folgt vom Rothenstein bis zur Rünenhardt die Hauptwanderstrecke Hagen i. W. — Wildungen, die insbesondere von der Nordhelle, dem höchsten Punkte des Ebbegebirges wie des nördlichen und westlichen Sauerlandes überhaupt, eine prachtvolle, auch von geologischen Gesichtspunkten aus reizvolle Fernsicht gestattet. Nach Süden und Südosten zu ein stark erniedrigtes, in seinen höchsten Gipfeln 500 m nur selten um ein Geringes überschreitendes Hügelland unmittelbar vorgelagert, daran weiter nach Süden bezw. Südosten anschließend die noch stärker vertiefte Attendorner Senke, die geologisch dem Kern der Attendorner Mulde entspricht; jenseits dieser in weiter Ferne die langen, 600 und 700 m wieder überschreitenden Höhenketten des nördlichen Siegerlandes und des Rothaargebirges, die auf dem Südflügel der Attendorner Mulde wieder jene ältesten devonischen Gesteinsreihen aus der Tiefe hochbringen, die wir bei der Wanderung durchs Ebbegebirge beobachten und die zwischen beiden alten Gebirgsketten (Sätteln, Antiklinalen) in großer Tiefe unter der Attendorner Mulde durchsetzen. Nach Norden ist die Ueberragung, von der Richtung über die Nümmert — 584,2 m —, Gaßmert — 533,9 m — bis zur Homert bei Lüdenscheid (Blatt Meinerzhagen) — 538,8 m — abgesehen, immer noch recht bedeutend

und besonders noch dadurch wirkungsvoll, daß entlang dem Ebbetal bis ins obere Versetal in ostnordöstlicher—westsüdwestlicher Richtung, also parallel dem Ebbegebirge, eine sehr breite, tiefe Senke dem Verbreitungsgebiete der weichen Herscheider Schiefer folgt. Jenseits dieser erstreckt sich nach Norden ein weites kuppiges Hügelland, dessen höchste Gipfel auch außerhalb der Nümmert und der Gaßmert 500 m häufig überschreiten.

Wasserläufe von besonderer Größe treten in unserem Gebiete nicht auf, sondern lediglich Gebirgsbäche mit mäßiger Wassermenge, aber starkem Gefälle. Die bedeutendsten sind die Verse im Nordwesten, die Liester im Südwesten und der kleinere Ebbebach in der Mitte des Blattes. Deren ergiebiges Niederschlagsgebiet gab innerhalb unseres Blattbereiches zur Anlage der Verse- und der Ebbetalsperre (Oestertalsperre) Veranlassung, während die Liestertalsperre bereits auf das Blatt Drolshagen fällt. Nächstdem wären zu nennen der Else- und der Ihnebach, die etwa die Größe des Ebbebaches erreichen und wie dieser, dann wie die Verse und die Liester, durch das Auftreten diluvialer Terrassen ausgezeichnet sind.

Die Entwässerung des Gebirges erfolgt südlich vom Kamme des Ebbegebirges, der zugleich die bedeutendste geschlossene Wasserscheide innerhalb des Blattbereiches bildet, weit überwiegend in südlicher bzw. südöstlicher Richtung nach der Lenne zu und nur in der Umgebung des Rothensteins, dicht am südwestlichen Blattrande, in westlicher Richtung nach der auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen entspringenden Volme und durch sie zur Ruhr hin. Nördlich vom Kamme geht sie vom Versetale bis zum nördlichen und östlichen Blattrande, also fast auf der ganzen Nordhälfte, wieder nach der Lenne, also diesmal in nördlicher bzw. nordöstlicher Richtung. Nur zwischen Punkt 560,4 westlich Nocken und der Höhe südsüdwestlich vom Griesing vollzieht sich die Entwässerung, wieder dicht am westlichen Blattrande, in westlicher Richtung nach der Volme zu. Es verläuft vom Rothenstein über Punkt 569,4, den Dahlberg, Drögenpütt bis zur Höhe südsüdwestlich vom Griesing eine Wasserscheide, welche der Faltenumbiegung der Schichten am Westrande des Ebbegebirges folgt, geologisch also nur die Fortsetzung der Kammlinie des Ebbegebirges nach Nordnordwesten darstellt und hier die Entwässerung nach Westen bzw. Osten veranlaßt.

Für die allbekannte Tatsache, daß die oberflächlichen Geländeformen ein Ausdruck geologischer Bodenverhältnisse und geologisch-historischer Entwicklung sind, bietet die hier in Frage kommende Gegend einige bemerkenswerte Beispiele. Einmal ist es der Faltenwurf der Schichten und die hierdurch bedingte Gesteinsverteilung, dann die petrographische Beschaffenheit der Gesteine selbst, die für die Ausgestaltung des Geländes von Bedeutung wird. So ist die Kammlinie des Ebbegebirges und ihre Fortsetzung vom Rothenstein nach Nordnordwesten an die festen Grauwackensandsteine, quarzitischen Sandsteine und Konglomerate gebunden, welche den Kern des Ebbesattels randlich im Süden und Westen begleiten, also den Südflügel des Sattels bilden. Auch auf dem stark zerrissenen und durch streichende Verwerfungen mehr oder weniger unterdrückten Nordflügel sind die auffallendsten Gipfel an die gleichen Gesteine gebunden, so am Berghagener Kopf. Der Kern des Sattels selbst umfaßt, obwohl er geologisch der höchsten Aufwölbung des Gebirges entspricht, jene merkwürdigen Senken und abgeflachten Hügel, die einmal — wie oben schon hervorgehoben — nördlich vom Kamme des Ebbegebirges dem Ebbetal entlang bis ins obere Versetal, dann von Stöpplin über Herscheid, Elsen

und Hüinghausen ins untere Elsetal verlaufen und zwei Spezialachsen des Hauptsattels bezeichnen; die Ursache der Geländevertiefung liegt in der leichten mechanischen Zerstörbarkeit der hier auftretenden weichen Herscheider Schiefer. Das fällt noch mehr in die Augen, wenn man den zwischen beiden Senken liegenden Zug der Nümmertmulde von der Nümmert über Katerlöh, Große Höhe bis Dingringhausen verfolgt. Dieser bildet, obwohl er geologisch, wie jede Mulde, ein Senkungsfeld darstellt, doch ein Berggelände, welches die im Norden und Süden gelegenen Niederungen auffallend überragt, weil eben die Gesteine des Muldeninneren durch ihre festere Beschaffenheit der Zerstörung durch die Erosion, d. h. durch die abtragenden Wirkungen der Verwitterung einschließlich fließender Gewässer und chemischer Lösungsvorgänge einen erheblich größeren Widerstand entgegensetzen konnten. Zu erwähnen wäre in diesem Zusammenhange noch das Vorkommen an der Kiesberter Hardt und ganz besonders das am Herveler Kopf.

An der Kiesberter Hardt erfüllen Ebbesandstein, Bunte Ebbeschichten und die Quarzsandsteine und Konglomerate der Rimmertschichten das Innere einer hoch oben auf dem Bergrücken liegenden Mulde. Ein kleiner Spezialsattel von Herscheider Schiefen, der von Kiesbert nach Nordosten vordringt, bildet dort eine ganz auffallende Geländesenke.

Der Herveler Kopf ragt, von den umgebenden Höhen, besonders schön vom Kamme des Ebbegebirges gesehen, als ringsum abfallender, länglicher Bergkegel aus der abgeflachten Senke der Herscheider Schiefer. Wer ihn zum ersten Male, etwa die Karte von Dechens<sup>1)</sup> vor Augen, erblickt, könnte auf den Gedanken kommen, hier den Basalt von Havel vor sich zu haben. Das ist aber nicht der Fall. Dieser liegt, als nord-nordwestlich verlaufende Spaltenfüllung, erheblich weiter westlich und macht sich im Gelände nur wenig bemerkbar. Der Bergkegel des Herveler Kopfes jedoch setzt sich aus rauhen Schiefen der mittleren Verseschichten und Rotschiefern der Bunten Ebbeschichten zusammen, die eine, wenngleich gestörte Mulde bilden. Hier hat der doch immerhin geringe Härteunterschied zwischen den Herscheider Schiefen einerseits und den rauhen Schiefen bzw. den Rotschiefern andererseits genügt, um jenes überaus anziehende Landschaftsbild hervorzubringen.

Die diluviale Flußerosion spielt innerhalb unseres Gebietes für die Entwicklung der heutigen Geländeformen eine geringe Rolle. Doch ist ihre besondere Wirkung, die in der Herausarbeitung ebener Platten, sogenannter Terrassen, über dem Steilrande der heutigen Talsohlen besteht, wie oben schon angedeutet, in den größeren Gebirgstälern zu erkennen.

---

## II. Stratigraphie

### Gliederung und petrographisch-palaentologische Entwicklung der Schichten

Am Aufbau des Gebirges beteiligen sich im Bereiche des Blattes Herscheid Ablagerungen der devonischen und der diluvialen Formation.

Die größte Verbreitung erlangen die unter- und die mitteldevonischen Bildungen, welche eine ältere, vorwiegend schiefrig-sandige Schichtenfolge, die Lenneschiefer von Dechens, und eine jüngere, kalkige, den Massen- oder Stringocephalenkalk, umfassen. Nur die erstgenannten kommen hier in Betracht. Sie bestehen aus marinen, d. h. im Meere abgelagerten, durchweg wohlgeschichteten Sedimenten. Dagegen sind die jüngsten geologischen Bildungen, diejenigen des Diluviums, zunächst aus fluviatilen, d. h. von Bächen und Flüssen abgelagerten Schichten — Schottern, Kiesen und Sanden — zusammengesetzt; ihre Verbreitung schließt sich meist eng an die heutigen Flußläufe an. Zu ihnen tritt dann noch der diluviale Lehm, der eine besondere Stellung einnimmt: er muß teilweise als eine Ablagerung fließender Gewässer aufgefaßt werden, in manchen Fällen jedoch auch als ein oberflächliches Verlehmungserzeugnis, das an Ort und Stelle durch die zersetzende Tätigkeit der Verwitterung aus den Gesteinen des Untergrundes entstanden ist.

#### A. Die devonische Formation

Der vierte Zeitabschnitt der palaeozoischen Periode, die devonische Formation wird allgemein wieder in die Unterabteilungen des unteren, mittleren und oberen Devons zerlegt. Nur die beiden erstgenannten Glieder sind auf dem Blatte Herscheid vertreten.

Als Ganzes zeichnen sich die devonischen Schichten hier wie auch anderwärts im nördlichen Sauerlande und im Bergischen Lande durch die bunte, abwechslungsreiche Manigfaltigkeit ihrer Gesteinsfolgen aus. Dunkelblaue, bisweilen ebenspaltende, ferner blaugraue und gelblichgraue, mehr oder minder sandig-flaserige Ton- und Grauwackenschiefer, rote und grüne, teilweise sandig-flaserige Schiefer, Mergelschiefer und Kalke, graue bis weißgraue, grob- bis feinkörnige, zuweilen quarzitisches Grauwackensandsteine, denen sich stellenweise mehr oder minder grobe Konglomerate und konglomeratische oder arkosige, hin und wieder auch bunte Sandsteine beigesellen, endlich graue bis gelblichgraue, vielfach karbonatische Grauwackensandsteine herrschen im älteren Teile der Formation (Unterdevon und unteres Mitteldevon). Höher hinauf treten graublaue und grünlichgraue Schiefer und Grauwackenschiefer, mittelkörnige Grauwackensandsteine, graublaue und dunkle, zum Teil mergelige Schiefer mit mehr

oder weniger mächtigen Einlagerungen von Kalkbänken, dann eine mächtige Folge mariner, geschichteter Kalke und zuletzt graue bis schwarze, bituminöse Plattenkalke und schwarze Schiefer hinzu (jüngere Lenneschiefer und Stringocephalenkalk oder oberes Mitteldevon). Die obere Abteilung endlich setzt sich aus sehr verschieden gefärbten, schiefrig-mergeligen bis kalkigen sowie schiefrig-sandigen Schichten, ferner aus roten und grünen Schiefen, bunten Kalkknotschiefern und Knollenkalen zusammen (oberdevonische Schichten).

Die ganze Formation bietet somit ein geradezu klassisches Beispiel einer durch die wechselvolle Fülle der verschiedensten petrographischen Bestandteile reichgliederten Schichtenreihe. Im rheinischen Schiefergebirge hat sie sonst kaum ihresgleichen. Da sie im übrigen so viel besondere, anderwärts nicht beobachtete Eigentümlichkeiten besitzt, so muß sie auch in einem Meeresbecken entstanden sein, das teilweise besondere, von denen anderer Gegenden verschiedene Ablagerungsbedingungen hatte. Mit Rücksicht auf diese Tatsache wird das Devongebiet zwischen Siegerland und Ruhr einerseits und Rhein und Lenne-Ruhr andererseits vom Verfasser als sauerländisches Faciesgebiet bezeichnet,<sup>3)</sup> eine Auffassung, die bis zu einem gewissen Grade auch mit dem Standpunkt übereinstimmt, welchen der bedeutende Bergmann und Geologe H. v. Dechen schon seit dem Jahre 1870 eingenommen hatte.<sup>2)</sup> Er zerlegte die tieferen devonischen Bildungen im nördlichen Teile des rechtsrheinischen Schiefergebirges, die er insgesamt noch dem Mitteldevon zurechnete, in eine untere, vorwiegend schiefrig-sandige Stufe, die er mit Rücksicht auf ihre besondere Entwicklung Lenneschiefer nannte, und in eine obere, kalkige, den Massen- oder Stringocephalenkalk.

Von diesen bedeckt der Lenneschiefer so große Flächen und umfaßt selbst wieder so verschiedenartige Gesteinsreihen, daß eine weitere Gliederung zum Zwecke geologischer Spezialkartierung notwendig erschien. Nach einigen Versuchen anderer Autoren — E. Schulz, Loretz, Waldschmidt u. a. — ging A. Denckmann in den Jahren 1900 bis 1904 an die Lösung der Aufgabe und brachte sie für die mittel- und oberdevonischen Schichten des nördlichen Sauerlandes zu einem wohl gelungenen Abschluß.<sup>4)</sup> Es ist heute nicht mehr zweifelhaft, daß die von ihm vorgeschlagene Einteilung die einzig brauchbare Grundlage für die weitere Untersuchung des ganzen Lenneschiefergebietes bildet. Haben die Forschungen der letzten Jahre doch den Beweis erbracht, daß wichtige Teile derselben auch weiter südlich, über das Ebbegebirge und Aggertal hinaus, Geltung besitzen.

Eine weitere, von J. Spriestersbach und dem Verfasser zuerst als selbständiges Niveau erkannte und als Remscheider Schichten bezeichnete Stufe tritt unter dem tiefsten, von A. Denckmann unterschiedenen Horizont, d. h. also unter den Hohenhöfer Schichten bzw. deren Aequivalenten, der Cultrijugatuszone, zutage.<sup>5)</sup> Sie gehört bereits ganz dem jüngeren Unterdevon, den Oberkoblenzschichten, an. Noch älter sind drei Stufen, welche der Verfasser als Verse-, Bunte Ebbe- und Rimmertschichten aus dem Ebbegebirge und der Gegend von Remscheid und Solingen beschrieben hat.<sup>6)</sup> Daraus folgt, daß man unter dem Namen Lenneschiefer im weiteren Sinne keine stratigraphische Einheit verstehen darf, vielmehr nur eine facielle Bezeichnung der besonders eigenartig entwickelten schiefrig-sandigen Schichtenfolge im Liegenden des Massenkalkes. Will man dem Worte Lenneschiefer auch noch eine stratigraphische Bedeutung unterlegen, so dürfte es sich empfehlen, ihn — etwas abweichend von H. v. Dechen —

auf die mitteldevonischen Ablagerungen unter dem Massenkalk einschließlich der Grenzschichten zum Unterdevon zu beschränken.

Den Lenneschiefer im engeren Sinne zerlegt A. Denckmann von unten nach oben in Hohenhöfer-, Hobracker-, Mühlenberg-, Brandenburg-, untere und obere Honseler Schichten. Sie sind mit Ausnahme der Hohenhöfer Stufe im Blattbereiche sämtlich vertreten.

## I. Das Unterdevon

Die Gliederung der älteren, unterdevonischen Schichtenfolge gründet sich auf den mehrfachen Wechsel der verschiedenfarbigsten schiefrigen und sandigen Gesteine, zu denen sich in bestimmten Horizonten auch Bänke eruptiven Materials gesellen. Es werden von unten nach oben die folgenden Stufen auseinander gehalten:

Verseschichten,  
Bunte Ebbeschichten,  
Rimmertsschichten,  
Wiebelsaatschichten mit einem Quarz- bzw. Felsokeratophyrlager  
und zugehörigen Tuffen an der Basis,  
Remscheider Schichten,  
Cultrijugatuszone (als Aequivalent der Hohenhöfer Schichten).

### Die Verseschichten

Mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse im Ebbegebirge und seiner Umgebung erwies sich auch eine eingehendere Gliederung der Verseschichten als notwendig und durchführbar. Von unten nach oben ließen sich unterscheiden:

1. die Zone der reinen, ebenspaltenden, blauschwarzen Tonschiefer = Herscheider Schiefer.
2. die Zone der vorwaltenden rauhen, graublauen bis grünlich-grauen, muscheligbröcklig brechenden Schiefer mit vereinzelt, mehr oder weniger mächtigen Bankfolgen grobkörniger Grauwackensandsteine = Grauwackensandsteine führende Zone.
3. die Zone der überwiegenden Grauwackensandsteine mit Einlagerungen graublauer Tonschiefer von der unter 2. erwähnten Ausbildung = Ebbesandstein.

Alle Zonen sind im Bereiche unseres Blattes vertreten. Sie werden, wie die Verseschichten überhaupt, dem Unterdevon zugerechnet.

#### 1. Die Herscheider Schiefer

Sie bilden das Liegende, somit auch die älteste, in den Sattelkernen zu Tage ausgehende Gesteinsfolge. Petrographisch zeichnen sie sich durch die überaus feine und reine Beschaffenheit ihres Materials, ein sehr dichtes Gefüge und eine ausgesprochene Neigung zur ebenflächigen Spaltbarkeit aus. Die Färbung ist im frischen Zustande tief blauschwarz. Bei der Verwitterung zerfallen sie in ebenflächige, blauschwarze Schuppen und Blätter, die ihre Farbe meist lange behalten, an manchen Orten jedoch eine auffallende, lebhaft braungelbe Färbung annehmen. Diese Erscheinung deutet auf eine feine Imprägnation durch eisenhaltige Mineralien, ins-

besondere Kalkeisenkarbonate, hin. Auch Einschlüsse selbständiger, konkretionärer Bildungen von Haselnuß- bis Faustgröße und darüber kommen vielfach vor. Im frischen Zustande dunkelblaugrau bis schwarzgrau, nehmen sie bei der Verwitterung vielfach eine lebhaft braune bis ockergelbe Farbe an, müssen also ebenfalls einen beträchtlichen Gehalt an Kalkeisenkarbonat besitzen. Häufig sind sie sehr hart, verwittern schwer, behalten dauernd ihre dunkle, schwärzliche Farbe bei und zeigen beim Zerschlagen oft einer mehr oder minder frischen Kern von Pyrit; in dieser Beschaffenheit sind sie kaum von den Kieselgallen der mittelhheinischen Hunsrückschiefer und Koblenzschiechten zu unterscheiden.

Neben den reinen Tonschiefern kommen ganz untergeordnet auch sehr feinsandige, etwas gebänderte, jedoch immer noch ebenspaltende Schiefer vor. Dagegen sind Grauwackensandsteine, selbst nur in dünnen Bänkchen, als Einlagerungen nirgends beobachtet.

Die dunklen Schiefer erinnern durch ihre Färbung und ebene Spaltbarkeit überaus lebhaft an mittelhheinische Hunsrückschiefer. Die bei der Zersetzung sich braungelb färbenden, jedoch gleichfalls ebenspaltenden, kalk- und eisenhaltigen Schiefer können mit ähnlichen Schiefern der tiefsten Siegener Schichten oder auch der oberen Zone des Flötzleeren verglichen werden.

Fauna findet sich nur selten. Wo eine solche aber vorkommt, wie in der Gegend von Herscheid, Hüinghausen, Köbbinghausen und in der Umgebung der Ebbetalsperre (Oestertalsperre), pflegen einzelne Bänke von Versteinerungen zu strotzen. Das hervorstechendste Merkmal ist das häufige Auftreten der Lamellibranchiergattungen *Dipterophora* und *Deceptrix* mit den Arten *Dipterophora triculta* und *Deceptrix carinata*, den neuen Brachiopoden *Orthas fornicatimcurvata* und *Spirifer undigranatus* nebst einer Anzahl eigentümlicher Rhynchonellen, endlich das Erscheinen zahlreicher Ostracoden, wie *Beyrichia (Gibba) spinosa* u. a.<sup>7)</sup> Gastropoden sind überall selten. Bei Herscheid enthielt die Fundstelle in dem kleinen Steinbruche westnordwestlich von Jägerhof neben anderen Fossilien zahlreiche Individuen von *Orthoceras*, die anderwärts nur vereinzelt vorkommen. Trilobiten sind seltener, Korallen nur stellenweise häufig. Die Fauna läßt nach Forschungen in jüngster Zeit nahe Beziehungen zu den tiefsten bekannten Unterdevonfaunen, insbesondere jener der Schichten von Liévin, Mondrepuis, Weismes und Gdoumont erkennen. Sie ist eine Gedinnefauna. Auf der Karte konnte die neue Erkenntnis noch nicht zur Darstellung gelangen; der Druck der Auflage war bereits weit vorgeschritten, als die vergleichende palaeontologische Untersuchung zu einem Ergebnis führte.

In manchen Fällen besitzen die fossilführenden Schieferbänke einen auffallend hohen Kalkgehalt, der sich dann nicht nur auf die anwesenden Schalenreste beschränkt, sondern auch in feinsten Verteilung die schiefrige Grundmasse imprägniert. So entstehen Uebergänge in mergelige Schiefer, die sich im frischen Zustande durch ihre dunkelblaugrauen, bei der Verwitterung aber durch bräunliche und ockergelbe Farbentöne auszeichnen. Letztere sind auf die chemische Umwandlung des Kalkkarbonats in Eisenhydroxyd zurückzuführen. Nur ausnahmsweise beobachtet man unreine Kalkknollen, die sich aber nirgends zu geschlossenen Bänkchen häufen. Für die technische Nutzbarkeit der mergeligen Schiefer gilt also dasselbe, was in den Erläuterungen der Nachbarblätter Altena und Lüdenscheid über manche fossilführenden Bänke der Honseler Schichten ausgeführt wird: sie sind für praktische Zwecke nicht geeignet. Primärer Pyrit in feiner

Verteilung ist gelegentlich in mergeligen, versteinungsreichen Schiefeln bei Köbbinghausen beobachtet worden.

## 2. Die Grauwackensandsteine führende Zone

An der Basis der Schichtenfolge, gegen die Herscheider Schiefer, wechsellagern ebenspaltende, dunkle und rauhere, blaugraue bis grünlich-graue, vielfach sandige Schiefer mit festen, grobkörnigen, häufig frischen Pyrit führenden, dunkelgrauen, selten schwarzgrauen Grauwackensteinen. In diesem Niveau liegt in Schiefeln und Grauwackensandsteinen stellenweise eine reichere Brachiopodenfauna, die in der Hauptsache mit jener der Herscheider Schiefer übereinstimmt. Höher hinauf herrschen ganz überwiegend rauhe, blaugraue, auch grünlichgraue, dickschichtige, muscheligröcklig brechende, häufig etwas sandige, glimmerreiche und gebänderte Schiefer vor. Reinere Tonschiefer von dunkelblauschwarzer Farbe, jedoch ebenfalls muscheligröckligem bis muscheligsplittigem oder griffeligem Bruch sind als Zwischenlagen eingeschaltet und enthalten an wenigen Punkten eine artenarme Lamellibranchierfauna (häufig *Modiolopsis ekpempousa* n. sp.), zu der selten einige Leperditien und Discinen treten. Einlagerungen von mehr oder weniger grobkörnigen Grauwackensandsteinen als vereinzelte, dünne Bänke oder stärkere Bankfolgen sind vielfach vorhanden, stehen an Mächtigkeit und horizontaler Verbreitung jedoch gewaltig hinter den Schiefeln zurück. Sehr bemerkenswert ist der Reichtum der Grauwackensteine an einem grauweißen bis gelblichen Mineral, das v. Dechen für zersetzten Feldspat hielt und das zum Teil noch auf umgewandelten Glimmer zurückzuführen sein dürfte. Es tritt oft in großer Menge zwischen den ziemlich groben, meist etwas eckigen Quarzkörnern auf, findet sich aber auch in den zu den Schiefeln überleitenden sandigen Grauwackenschiefeln. Letztere enthalten außerdem bisweilen kleine, eckig-rundliche Quarzgerölle, sodaß Uebergänge zu konglomeratischen Schiefeln bemerkbar werden. Dagegen konnten in den Grauwackensandsteinfolgen echte Konglomerate bisher nirgends nachgewiesen werden. Zu erwähnen wäre endlich noch das überaus seltene und vereinzelte Vorkommen dünner Rotschieferlagen, die nirgends über größere Strecken verfolgbar sind.

## 3. Der Ebbesandstein

Im Ebbegebirge und seiner nächsten Umgebung häufen sich im obersten Teile der Verseschichten die Grauwackensandsteine in so großer Menge, daß man dort einen oberen, vorwiegend aus ihnen zusammengesetzten Horizont unterscheiden kann; doch fehlen Schieferlagen vom Typus derjenigen der mittleren Abteilung keineswegs. Namentlich in der Nähe der oberen Grenze, gegen die Rotschieferzone der bunten Ebbschichten hin, stellen sich solche mehrfach in größerer Zahl und Mächtigkeit ein. Die hier als Zwischenlagen auftretenden Sandsteine werden häufig etwas feinkörniger und quarzitisch; sie erinnern dann lebhaft an manche Bankfolgen der noch zu besprechenden Quarzsandsteine der Rimmertschichten.

Obwohl die Auscheidung des Ebbesandsteins als eines selbständigen Horizontes sich nicht überall durchführen läßt, — er fehlt beispielsweise im Kerne des Remscheid—Altenaer Sattels — so war es doch kaum zu umgehen, die oft mächtigen Grauwackensandsteinzüge da, wo sie vorhanden sind, auf der geologischen Spezialkarte zur Darstellung zu bringen.

### Die Bunten Ebbeschichten (im engeren Sinne)

Ueber der blaugrauen Stufe der Verschiehten liegt eine etwa 420 m mächtige, lebhaft bunt gefärbte Folge roter und grüner, auch rot und grün gefleckter Schiefer, die vereinzelt Bänke und dünne Bankfolgen fester, zum Teil quarzitischer, grauer bis weißlichgrauer, gelblicher und selbst roter Grauwackensandsteine enthalten. Letztere spielen im westlichen Teile unseres Blattbereiches noch eine überaus untergeordnete Rolle, ja sie fehlen in manchen Profilen so gut wie ganz. Nach Osten nehmen sie an Häufigkeit etwas zu, bleiben an Bedeutung jedoch stets gewaltig hinter den weit vorherrschenden bunten Schiefen zurück. Einlagerungen conglomeratisch-sandiger Bänkchen sind nur an zwei Stellen auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen beobachtet: Am Hahne östlich Sulenbecke und auf der Höhe des Gellberges westlich Bomme, mögen sich freilich in den ausgedehnten Waldgebieten leicht der Beobachtung entziehen. Sicher aber erlangen sie hier, im Gegensatz zu den Bunten Ebbeschichten im Kerne des Remscheid—Altenaer Sattels in der Gegend von Lennep, Remscheid und Solingen, noch keinerlei ausschlaggebendes Gewicht.

Blaugraue Schiefer kommen als wenig mächtige Zwischenlagen nur sehr vereinzelt und dann häufig im Verband mit Grauwackensandsteinen vor und sind ohne Belang.

Die verschiedenen Färbungen der Schiefer sind auf die Beimischung außerordentlich fein verteilter mineralischer Bestandteile zurückzuführen. Rote Farben verdanken die Schiefer dem Gehalt an Eisenoxyd; grüne Farbentöne werden durch Beimengung chloritischer, glimmerartiger Mineralien verursacht. Die im frischen Zustande dunkelblaugraue Färbung der Grauschiefer führt man auf den Gehalt an kohligen Bestandteilen zurück; gelbliche und bräunliche Farben verraten die Anwesenheit von Eisenhydroxyd. Die roten, grünen und dunkelblaugrauen Farben sind stets primärer Art, d. h. die mineralischen Beimengungen, welche die Färbung bedingen, sind ein ursprünglicher Bestandteil des im Meere abgelagerten Sedimentes. Auf keinen Fall ist diese Art der Buntfärbung eine Verwitterungserscheinung. Dagegen kann die Gelb- und Braunfärbung durch Eisenhydroxyd in der Regel auf nachträgliche chemische Veränderung zurückgeführt werden. Dies gilt namentlich für die fossilführenden Bänke. Hier wird das vorhandene Kalkkarbonat von eindringenden kohlensäurehaltigen Wässern aufgelöst und fortgeführt und an seiner Stelle Eisenhydroxyd abgesetzt.

### Die Rimmertschichten

Diese Stufe besteht aus einer Wechsellagerung blaugrauer bis grünlichgrauer, in verwittertem Zustande meist gelblichgrauer bis gelber Schiefer und sehr fester, z. T. quarzitischer, mittel- bis grobkörniger Quarzsandsteine, denen sich weithin verfolgbare Züge grober Konglomerate und konglomeratischer Sandsteine beigesellen. Von den Gehängen und Höhen südlich und östlich Kupferberg auf dem Blatte Wipperfürth bis an den Westabfall des Ebbegebirges bei Meinerzhagen läßt sich nur eine einzige ansehnliche Bankfolge grober Konglomerate als geschlossener Zug über Berg und Tal verfolgen. Am Südabfall des genannten Gebirges treten von der Rothensteiner Ley nach Osten hin im Bereiche des Blattes Herscheid mehrere Züge von Konglomeraten übereinander auf, von denen einige im Streichen offenbar rasch auskeilen. Die groben Gemengteile bestehen allenthalben weit überwiegend aus wohlgerundeten, erbs- bis hasel-

nuß- oder wallnußgroßen Quarzgeröllen, denen sich hin und wieder auch Rollstücke aus harten, kieseligen Sedimentgesteinen wie Quarzit, quarzitischem Sandstein und Hornstein beigesellen. Das sandig-kieselige Bindemittel ist namentlich da sehr fest, wo die Konglomerate in konglomeratische Sandsteine übergehen.

Die Quarzsandsteine besitzen, wie schon erwähnt, ein rundlich-eckiges, mittleres bis grobes Korn, doch herrscht das letztere vor. Ihre Härte und Wetterbeständigkeit ist ebenfalls auf ein dichtes, kieseliges Bindemittel zurückzuführen. Daher kommt es, daß beim Zerschlagen die groben Quarzkörner durchbrechen und als makroskopisch erkennbare, rundlich-eckige Flächen von lebhaft glasartig schimmerndem Glanze massenhaft in der mattern Zwischenfüllung eingestreut erscheinen. Die große Widerstandsfähigkeit dieser Gesteine gegen die Verwitterung ist die Ursache, daß sie in groben Bruchstücken aus dem Boden schottern und in großer Menge die Gehänge und Höhenrücken bedecken. So kann wohl der Eindruck eines bedeutenden Vorherrschens derselben auch da entstehen, wo in der Tat, die geeigneten Aufschlüsse vorausgesetzt, beachtenswerte Zwischenlagen schiefriger Sedimente vorhanden sind. Eine auf dem Blatte Herscheid entnommene Probe eines harten, grauweißbraunen Quarzsandsteins war in seiner Feuerfestigkeit zwischen Segerkegel 30 und 31, also zwischen 1670 und 1690 ° einzureihen und schmolz zu einer schwarzen Masse.

Einlagerungen von Rotschiefern kommen als unbedeutende Bankfolgen zwischen den grauen Schiefern und den Sandsteinen nicht selten vor, gleichwohl hebt sich in dem bisher untersuchten Verbreitungsgebiete der Rimmertschichten, das sich aus der Gegend von Plettenberg bis nach Kupferberg nordöstlich Wipperföhrt erstreckt, diese Zone als eine überwiegend graue sehr scharf von der lebhaft rot gefärbten Stufe der Bunten Ebbeschichten ab. Sie wurde bereits von A. Denckmann als selbständiges Schichtenglied erkannt und mit dem Rimmertquarzit der Gegend von Olpe und Bilstein i. W. parallelisiert.<sup>4)</sup> Es dürfte sich deshalb wohl empfehlen, den Namen Rimmertquarzit oder besser Rimmertschichten auch für die entsprechenden Bildungen des Ebbegebirges beizubehalten. Sie sind vielleicht ein Äquivalent des Schneffel- bzw. des Koblenzquarzits.

An der oberen Grenze der Zone liegt vielfach ein breiteres Band roter und grüner Tonschiefer, das auf der Spezialkarte zur Darstellung gelangen kann. Einlagerungen dünner oder mäßig dicker, konglomeratischer Bänke werden stellenweise in ihm beobachtet; sie enthalten ebenfalls in Menge das oben erwähnte, weiße bis gelbliche, durch Verwitterung eines ursprünglichen Bestandteils entstandene Mineral. Verfasser hat sie deshalb im Anschluß an v. Dechen seinerzeit als arkosig bezeichnet unter der Voraussetzung, daß letzteres aus der Zersetzung von Feldspat hervorgegangen ist. Im Hangendsten, gegen das nächstfolgende Keratophyllager hin, stellen sich in dem westlichen Nachbargebiete auch grünlichgraue und selbst blaugraue Schiefer ein, welche an die gleichen Gesteine der nächstjüngeren Schichtenfolge, der Oberkoblenzstufe, erinnern. Man könnte sie also dieser bereits zurechnen. Doch wird mit Rücksicht auf ihre Fossilfreiheit und die weitaus bessere Verfolgbarkeit des sie überdeckenden Quarzkeratophyllagers dieses letztere als Grenzhorizont benutzt, wie im folgenden noch näher ausgeführt werden soll.

Rimmertschichten und bunte Ebbeschichten haben sich bisher als nahezu fossilleer erwiesen. Nur im rechten Talgehänge gegenüber Hemecke auf dem Blatte Meinerzhagen fand Verfasser im Anstehenden graublaue, glimmer-

reiche Schiefer, die nicht näher bestimmbare Reste von Lamellibranchiern einschließen. Zur genauen Altersbestimmung reichte dieser Fund jedoch nicht aus.

Verfasser war anfangs, namentlich mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Blattes Meinerzhagen, geneigt, die beiden letztgenannten und getrennt besprochenen Schichtenreihen unter der Bezeichnung Bunte Ebbeschichten zusammenzuziehen und als geologische Einheit den Verse- und den Remscheider Schichten gegenüberzustellen. Zweierlei Gründe gaben für diese Auffassung den Ausschlag: einmal die palaeontologisch nachgewiesene Selbständigkeit der liegenden Verse- und der hangenden Remscheider Schichten, dann die Tatsache, daß im Verhältnis zu der eintönig graublauen Beschaffenheit dieser beiden die Rimmertschichten immer noch durch ihre viel bunteren Farben, die ja der Ausdruck einer wechsellöseren Gesteinsfolge sind, enger an die in ihrem Liegenden befindliche Rotschieferzone geknüpft erscheinen. Jedenfalls ist es im Ebbegebirge und noch weiter westlich im Volmetal, dann im Wuppergebiet östlich Wipperfürth sehr viel leichter, Verse- oder Remscheider Schichten gegen die bunte Schichtenfolge, die zwischen ihnen eingeschaltet ist, abzugrenzen, als etwa die Rimmertschichten gegen die liegenden Rotschiefer, d. h. also gegen die Bunten Ebbeschichten im engeren Sinne. Nur wenn der palaeontologische Nachweis erbracht werden könnte, daß die Rimmertschichten tatsächlich dem Koblenzquarzit entsprächen, wäre eine Trennung beider unter allen Umständen angebracht.

### **Der Quarz- bzw. Felsokeratophyr nebst zugehörigen Tuffen und die Wiebelsaatschichten**

Im Hangenden der Rimmertschichten folgt konkordant, d. h. vollkommen gleichsinnig zwischen die marinen Sedimente eingeschaltet, ein Lager von Quarz- bzw. Felsokeratophyr nebst zugehörigen Tuffen, das bis 20 m mächtig wird. Am Süd- und Westabfall des Ebbegebirges auf den Blättern Herscheid und Meinerzhagen ist es überall einheitlich. Seine Verdoppelung im Wuppergebiet zwischen Klaswipper östlich Wipperfürth und dem Wilbringhausener Horst bei Dörscheln ist nur die Wiederholung ein und derselben Bankfolge, die durch Faltung bzw. Ueberschiebung oder durch Liegendsprünge hervorgebracht wird. Dafür spricht der Umstand, daß es auf dem Westflügel des Ebbesattels zwischen Klaswipper und Kreuzberg wieder als einheitlicher Zug erscheint, eine Tatsache, auf die Verfasser bereits an anderer Stelle hingewiesen hat.<sup>6)</sup>

Die Quarz- bzw. Felsokeratophyre unseres Gebietes wurden zuerst unter dem Namen Lenneporphyre von H. v. Dechen beschrieben<sup>8)</sup> und später von O. Mügge eingehend untersucht.<sup>9)</sup> Sie sind Ergußgesteine und enthalten in einer meist dichten, weißen bis hellgrauen oder rosafarbenen, bisweilen auch grünlichgrauen Grundmasse spärliche kleine Einsprenglinge von Alkalifeldspäten. Dagegen fehlen ihnen hier die Quarzeinsprenglinge, die in den Quarzkeratophyren des südöstlichen Sauerlandes bekannt sind. Das Gestein besitzt eine bedeutende Härte und zerspringt beim Zerschlagen in grobe, eckige Stücke. Sphaerolithische, kugelige Strukturformen wurden in der Umgebung von Hasendenn beobachtet, Verkieselungen sind häufig. Die kontaktmetamorphen Wirkungen bleiben immer sehr gering. Der Gehalt an Kieselsäure in der Form von  $\text{SiO}_2$  schwankt zwischen 76,4 und

80,4 v. H., derjenige an Alkalien,  $\text{Na}_2\text{O}$  und  $\text{K}_2\text{O}$ , zwischen 5,12 und 6,71 v. H., das spezifische Gewicht zwischen 2,62 und 2,65.

Mit den Ergußgesteinen aufs engste verknüpft sind marine Tuffbildungen, die in der Regel schon bei makroskopischer Betrachtung eine Mischung der losen vulkanischen Auswurfmassen mit den normalen Sedimenten erkennen lassen. In einer dichten, blaugrauen oder schwarzen, schiefrigen Grundmasse liegen scharfumgrenzte Kriställchen und Kristallfragmente derselben Mineralien, welche das zugehörige Eruptivgestein zusammensetzen, hier also von Feldspäten und Quarz. Häufig kommt ein lagenartiger Wechsel verschiedenen Materials zustande, jenachdem gröbere und feinere vulkanische Aschen und Sande oder höher kristallin entwickelte und reinflüssiger zerstiebte Magmen durch die Eruptionstätigkeit ins Meer befördert wurden. Auch eine Verschiedenheit in der Art, daß Sedimente, die an vulkanischen Stoffen arm sind, mit solchen wechsellagern, die geradezu davon strotzen, wird vielfach beobachtet und ist zweifellos auf eine bald schwächere, bald stärkere Auswurfsarbeit der Vulkane zurückzuführen. Für einen großen Teil der Tuffe, nämlich diejenigen, deren sedimentäre Grundmasse überwiegt, ist der Name Porphyroid oder Tuffporphyroid, auch Porphyroidtuff, gebräuchlich, während andere als Kristalltuffe bezeichnet werden. Innerhalb unseres Blattgebietes kommen die marinen Porphyroidtuffe allenthalben vor und lassen sich auch bei der Begehung über Tage leicht als solche erkennen. Bisher wurde keine Fauna in ihnen gefunden und somit bleibt auch die Frage nach ihrer stratigraphischen Altersstellung ungelöst. Mit Rücksicht auf die weite Verbreitung und das gleichmäßige Verhalten der besprochenen eruptiven Lagergesteine dürfte es sich jedoch empfehlen, dieselben als Leitschicht zu benutzen und auf die Grenze zwischen den Rimmertschichten und der nächstjüngeren Gesteinsreihe zu stellen.

Diese gehört, wie eingehende palaeontologische Untersuchungen der neueren Zeit erwiesen haben, bereits zu den Oberkoblenzschichten.<sup>5)</sup> An ihrer Basis schied der Verfasser einen vom Süd- und Westabfall des Ebbegebirges über das Volmetal bis ins Wuppergebiet verfolgbaren Horizont aus und belegte ihn mit dem Namen Wiebelsaatschichten. Er besteht zwischen dem Kerspe- und dem Volmetal (Blatt Wipperfürth und Meinerzhagen) und dem Südbafalle des Ebbegebirges bei Elminghausen zu unterst aus blaugrauen bis gelbbraunen, meist sandigen Schiefern mit Zwischenlagen von arkosig-konglomeratischen Sandsteinen, denen sich ganz vereinzelt auch Rotschieferbänke beigesellen. Der Feldspatgehalt der sandig-konglomeratischen Gesteine ist möglicherweise noch auf ein Nachwirken der unmittelbar vorhergehenden Eruptionstätigkeit zurückzuführen. Eine spärliche Lamellibranchierfauna vom Typus der Remscheider findet sich in den blaugrauen Schiefern dicht nordöstlich Sulenbecke auf dem Blatte Meinerzhagen, ferner nordöstlich Klaswipper dicht nordnordwestlich Hagen am Wege nach Speckenbach auf dem Blatte Wipperfürth. Zu oberst liegen weit überwiegend rote und grüne bis grünlichgraue Schiefer mit ganz untergeordneten Lagen blaugrauer, bisweilen sandiger Schiefer.

Die Zweiteilung der Wiebelsaatschichten in eine tiefere blaugraue und eine höhere rote Zone ist in dem oben umgrenzten Gebiete, namentlich auf dem Blatte Meinerzhagen in der Umgebung von Werfelscheid, Vorth und Linden, dann zwischen Hasendenn, dem Wiebelsaatal und Sulenbecke so auffällig, daß Verfasser sich zu ihrer Darstellung auf der Karte schon um dessentwillen, dann aber auch darum entschloß, weil sich

so eine viel bessere Herausarbeitung des tektonischen Bildes erzielen ließ. Nach Osten zu keilen die Wiebelsaatschichten am Südabfall des Ebbesgebirges auf unserem Blatte allmählich aus bzw. ändern sich faciell in der Weise, daß an ihrer Stelle allmählich blaugraue Schiefer vom Typus der Remscheider und in diesen fossilführende Porphyroidtuffe erscheinen; sie sind demnach nur als örtlich entwickelte Unterstufe der Oberkoblenzschichten zu betrachten. Ihre selbständige Darstellung war jedoch auf den Blättern Wipperfürth und Meinerzhagen und auf dem westlichen Teile des Blattes Herscheid schon darum geboten, weil sie durch ihre eigentümliche petrographische Beschaffenheit, namentlich auch durch das Auftreten konglomeratisch-arkosiger Sandsteine im Verbände mit graublauen und bunten Schiefen, weit lebhafter an die älteren Rimmertschichten als an die jüngeren Remscheider erinnern.

### Die Remscheider Schichten

Diese Stufe setzt sich weit überwiegend aus dunkelblauen und blaugrauen, sandig-flaserigen bis sandig-gebänderten Schiefen von grobem Bruch zusammen; feinblättrig zerfallende, dunkelblaue Schiefer kommen gelegentlich vor. Mittel- bis feinkörnige Grauwackensandsteine schalten sich als wenig mächtige Einlagerungen nur vereinzelt und häufiger auch nur im tieferen Teile der Schichtenfolge ein. Zu den petrographischen Besonderheiten gehört im Ebbesattel das anderwärts nicht bekannte Auftreten dünner Bankfolgen von Rotschiefern; sie sind bei der Spezialkartierung zum Zwecke der Darstellung von Querverwerfungen wegen ihrer Verfolgbarkeit über große Strecken recht gut geeignet.

Die überaus bezeichnende Remscheider Fauna mit der Alge *Spirophyton*, den Lamellibranchiern *Myalina bilsteinensis*, *Ctenodonta obsoleta*, *Carydium callidens*, *Montanaria* usw., dann den Ostracoden *Beyrichia embryoniformis* und *montana* wurde an sehr zahlreichen Stellen beobachtet. Nur selten kommen organische Reste auch in den Rotschiefern vor, beispielsweise auf dem westlichen Nachbarblatte Meinerzhagen im rechten Gehänge des Schleipetals dicht oberhalb der Haltestelle Grünenbaum, wo in einer roten Lage die Lingulaarten der Remscheider Fauna auftreten. Bemerkenswert ist das mehrfache Erscheinen von Crinoidenresten, die im Remscheid-Altenaer Sattel innerhalb dieser Stufe so gut wie ganz fehlen, auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen jedoch wiederholt beobachtet wurden. Ein Gastropodenbänkchen fand sich in einem kleinen Steinbruch im westlichen Teile von Valbert. Die Versteinerungen der Remscheider Schichten sind in neuerer Zeit mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen; das Ergebnis war eine Zuweisung derselben zur Fauna der Oberkoblenzschichten. <sup>5)</sup> u. <sup>10)</sup>

Innerhalb unseres Blattgebietes gewinnen die Remscheider Schichten eine größere Verbreitung nur auf dem Südflügel des Ebbesattels. Auf dem Nordflügel sind sie an einer weithin verfolgbar streichenden Verwerfung, die uns im folgenden noch eingehender beschäftigen wird, fast ganz unterdrückt.

## II. Die Grenzschichten zwischen Unter- und Mitteldevon: Hohenhöfer Schichten und Cultrijugatuszone

### Die Hohenhöfer Schichten

Diese Stufe, von A. Denckmann nach dem Vorkommen bei Dahl im Volmetal (Blatt Hohenlimburg) benannt, ist zwar innerhalb unseres Blatt-

gebietes aus Ursachen verschiedener Art, auf die wir noch näher zurückkommen, nicht mehr nachweisbar, muß aber doch mit Rücksicht auf ihre Beziehungen zur Cultrijugatuszone in den Kreis unserer Betrachtung gezogen werden. Sie setzt sich ganz überwiegend aus roten und grünen bis grünlichgrauen, rauhen, häufig schwachfaserigen Schiefen mit ganz untergeordneten Zwischenlagen dünnplattiger, zuweilen quarzitischer Grauwackensandsteine zusammen. Graublau Schiefer treten nur in dem obersten und untersten Teile der Schichtenfolge als vereinzelte, wenig mächtige Einlagerungen auf und künden so den allmählichen petrographischen Uebergang in die nächstjüngere bzw. nächstältere, durch ihre eintönig blaugraue Farbe ausgezeichnete Schichtenfolge der Hobräcker bzw. Remscheider Stufe an.

Da in den Hohenhöfer Schichten faunistische Reste so gut wie gar nicht vorkommen, so muß ihr geologisches Alter aus den Lagerungsverhältnissen bestimmt werden. Nun ist es sicher, daß sie jünger sind als die Remscheider Schichten, da sie diese in der Gegend von Solingen, Remscheid, Radevormwald, Wermelskirchen, Burscheid und Wipperfürth überall konkordant überlagern. Andererseits folgen am Rande des Ebbegebirges, in der Gegend von Meinerzhagen und im oberen Wuppergebiet östlich Wipperfürth die Schiefer, Mergel und Kalke der Cultrijugatuszone mit ganz allmählichem Uebergang auf die Remscheider Stufe. Das unmittelbare Hangende der Hohenhöfer Schichten einerseits und der Cultrijugatuszone andererseits sind aber jedesmal die Hobräcker Schichten, die bereits eine untere Mitteldevonfauna enthalten. Somit fallen die Hohenhöfer Schichten und die Cultrijugatuszone beide in den Raum zwischen Remscheider und Hobräcker Schichten, müssen also facieell verschieden ausgebildete Vertreter des gleichen Horizontes sein. Da nun die Cultrijugatuszone nach unseren heutigen Erfahrungen als Grenzhorizont zwischen Unter- und Mitteldevon anzusehen ist, so gilt das Gleiche auch für die Hohenhöfer Schichten.

### Die Cultrijugatuszone nebst dem Meinerzhagener Korallenkalk

Die Cultrijugatuszone liegt unmittelbar über den Remscheider Schichten und ist mit ihnen durch einen so allmählichen Uebergang verbunden, daß sich kaum eine scharfe Grenze zwischen beiden ziehen läßt. Für die Altersbestimmung ist in erster Linie das Auftreten des *Spirifer cultrijugatus* von Bedeutung. Vom Südflügel der Attendorner Mulde aus der Gegend von Kirchhundem und Olpe schon seit langem bekannt,<sup>11)</sup> ist er auf dem nördlichen Gegenflügel bzw. dem Südflügel des Ebbesattels erst in neuerer Zeit im Anschluß an die Spezialaufnahmen der Preußischen Geologischen Landesanstalt gefunden worden.<sup>12)</sup> Ein Vorkommen liegt am Beginne des Bahneinschnitts vor dem Nordeingange des Meinerzhagener Tunnels, ein zweites südöstlich Meinerzhagen auf der Höhe westnordwestlich von der Aggerquelle; ein drittes, viertes und fünftes ist dem Verfasser an der Eisenbahneubaustrecke bei Scherl, im Räupegertal oberhalb Breddershaus und im Hösinghausenertal auf dem Blatte Herscheid bekannt geworden; ein sechster Fund bei Kierspe war infolge schlechter Erhaltung zweifelhaft. Henke erwähnt die Art neuerdings noch vom Südflügel des Ebbesattels aus dem Lennetal.<sup>13)</sup> Neben *Spirifer cultrijugatus* kann als wichtiges Leitfossil ein bereits früher vom Verfasser erwähnter neuer Spirifer aus der Verwandtschaft des *Bischoffi* bzw. *daleidensis* dienen, der überaus

verbreitet und stellenweise sehr häufig ist; er wurde von Spriestersbach als *Spirifer parcefurcatus* n. sp. beschrieben.<sup>10)</sup> Sehr bezeichnend ist auch das massenhafte Erscheinen einer großen Fenestellidenart aus der Sippe der *Fenestella infundibuliformis* Gf., der man recht oft in Gesellschaft mit dem vorgenannten Spirifer begegnet. Zu diesen Formen kommt noch ein Heer von Korallen, Brachiopoden und Lamellibranchiern, das ein lohnendes Material für eine spätere paläontologische Spezialbearbeitung zu liefern verspricht.

Petrographisch unterscheidet sich die Zone von den Remscheider Schichten durch die mildere Beschaffenheit der Tonschiefer, die vielfach, namentlich im westlichen Teile des Ebbesattels, zu ebener Spaltbarkeit und feinblättrigem Zerfall neigen, ferner durch das häufige Auftreten mergeliger und mergelig-kalkiger Bänke. Weiter nach Osten hin stellen sich am Südabhange des Ebbegebirges dickschiefrige Lagen häufiger ein; sie besitzen ebenfalls einen bemerkenswerten Kalkgehalt und verwittern deshalb bräunlich. Ihnen gesellen sich östlich Blomberg zum erstenmal häufiger sehr feinkörnige dünnplattige Grauwackensandsteine vom mittelrheinischen Typus in ganz untergeordneten Zwischenlagen bei. Von besonderem Belang ist endlich noch die Einlagerung ansehnlicher Bankfolgen von hell- bis dunkelgrauen, unreinen Kalken in der Gegend von Kierspe, Meinerzhagen und Blomberg; ihnen wird im folgenden eine besondere kurze Besprechung gewidmet. Die petrographische Entwicklung hält also ungefähr die Mitte zwischen der mergelig-kalkigen bis kalkig-sandigen Ausbildung der Cultrijugatuszone in der Eifel und der schiefrig-sandigen bis rein schiefrigen am Mittelrhein und im Lahn- und Dillgebiet.

Obwohl sich die Cultrijugatuszone im sauerländischen Faciesgebiet als Ganzes petrographisch und paläontologisch so bestimmt von den Remscheider Schichten abhebt, daß eine Verwechslung beider kaum möglich ist, so bleibt es doch, wie oben schon betont wurde, im Felde eine schwierige Aufgabe, eine halbwegs brauchbare Grenze zwischen ihnen zu ziehen; immer findet ein ganz allmählicher Uebergang der älteren in die jüngere Stufe in der Weise statt, daß sich mildere dunkle, sehr feinschuppig brechende, vielfach kalkhaltige und an Crinoidenresten reiche Schiefer zwischen die viel rauheren blaugrauen Bänke vom Remscheider Typus einschieben. Die letzteren führen noch bis oben hin Remscheider Fauna, besonders häufig *Carydium callidens*, und diese Tatsache hat den Verfasser veranlaßt, die Grenze über ihnen zu ziehen, während man sonst versucht sein könnte, sie mit dem Auftreten der ersten milden Schiefer zusammenzulegen.

Die Beziehungen der Cultrijugatuszone sauerländischer Facies zu der gleichen Stufe im mittelrheinischen und Eifeler Faciesgebiete sind bereits an anderer Stelle ausführlich behandelt worden, sodaß hier darauf verwiesen sei. <sup>6)</sup> u. <sup>17)</sup>

### Der Meinerzhagener Korallenkalk

Bei Kierspe, Meinerzhagen und Blomberg ist, wie oben bereits hervorgehoben wurde, ein hell- bis dunkelgrauer Korallenkalk verbreitet, den schon v. Dechen teilweise zur Darstellung brachte und den Verfasser selbst vor kurzem als Einlagerung in die Cultrijugatuszone stellte;<sup>12)</sup> er entspricht dem Spongophyllenkalke im Sinne von Hundt.<sup>14)</sup> In der Regel ist er ziemlich unrein und tritt als mehr oder minder mächtige, jedoch

nirgends sehr bedeutende Einlagerung in den Schiefen auf. *Spirifer cultrijugatus* ist, von einer zweifelhaften Ventralschale abgesehen, in ihm noch nicht gefunden, wohl aber *Spirifer parcefurcatus* und *Pterinaea subtilicosta* Priest. Sonst gibt ihm das Vorkommen massenhaft angehäufter, stockbildender und zahlreicher Einzelkorallen, die im rheinischen Unterdevon fehlen, ein entschieden mitteldevonisches Gepräge. Ihn zum Grenzhorizont, etwa gegen die Hobracker Schichten, zu wählen, wäre man leicht versucht und wohl auch berechtigt, wenn es möglich wäre, ihn als durchgehenden Zug überall zu verfolgen; leider ist das im westlichen Teile des Ebbegebirges nicht der Fall, und auch Henke und W. E. Schmidt sind weiter ostwärts zu ähnlichen Ergebnissen gekommen. Gleichwohl möchte Verfasser auf seine vielfach überraschende Aehnlichkeit mit den untersten Mitteldevonbildungen der Sötenicher Mulde hinweisen und es weiteren paläontologischen Untersuchungen überlassen, ob sich zwischen beiden etwa nähere Beziehungen ergeben. Wenn auch bei Meinerzhagen und Kierspe die Schiefer in seinem unmittelbaren Hangenden und Liegenden petrographisch kaum zu trennen sind, so ist es doch auffällig, daß *Spirifer cultrijugatus* selbst bisher nur im Liegenden der Kalke gefunden wurde. Vielleicht ist die Hoffnung berechtigt, daß später eingehende paläontologische Untersuchungen die erwünschte Klärung bringen werden.

Die Lagerung der Cultrijugatuszone auf dem Südflügel des Ebbesattels zwischen Lichtringhausen, Valbert, Scherl und Meinerzhagen ist durchaus klar; sie folgt als Hangendes der Remscheider Schichten diesen in ihrer Verbreitung, macht also am Westrande des Ebbegebirges auch die große, schöne Schichtenumbiegung nach Nordnordwesten mit, allerdings nicht mehr so lückenlos wie das Liegende. Insbesondere zwischen dem Volmetal unterhalb Meinerzhagen und dem Quellgebiet der Lingese bei Höhlen wird sie durch einen ostwestlich verlaufenden Horst von Remscheider Schichten unterbrochen; dann schneidet sie an der großen Querverwerfung des oberen Kerspetals nach Westen gegen einen bedeutenden, nordnordwestlich-südsüdöstlich ausgedehnten Horst älterer Gesteine ab, der Remscheider und Bunte Ebbeschichten enthält und eine östliche Randstaffel des Horstes von Wilbringhausen darstellt; ihr normales Hangendes ist also nur noch westsüdwestlich und südlich Meinerzhagen vorhanden. Westlich Rönsahl schiebt sie sich gleichsinnig zwischen die liegenden Remscheider Schichten und die hangenden Crinoidenschiefer ein. Auf dem Nordflügel des Ebbesattels wurde sie mit Sicherheit am Blattrande Meinerzhagen-Herscheid südöstlich Spielwige bzw. westlich Klame nachgewiesen, wo Verfasser in weichen, vielfach mergeligen Schiefen den *Spirifer parcefurcatus* auffand. An dieses Vorkommen knüpft sich insofern ein besonderes Interesse, als die Cultrijugatuszone, wie wir sahen, noch innerhalb des sauerländischen Faciesgebietes im westlichen Teile des Ebbesattels eine durchgreifende Veränderung erleidet; sie wird dort durch die roten Hohenhöfer Schichten ersetzt. Letztere streichen, den Remscheider Schichten mit *Montanaria* konkordant aufgelagert und ihrerseits wieder von Hobracker Schichten überlagert, vom Wuppertal bei Wipperfürth über Röttenscheid nach Schürsiepen, erleiden dann an der streichenden Hauptverwerfung auf dem nordwestlichen Flügel des Ebbesattels eine vollkommene Unterbrechung über Tage. 9 km weiter ostnordöstlich liegen zwischen Romberg und der Höhe 372 zwischen Schmidhausen und Löh mergelige Fenestellidschiefer, die sehr wahrscheinlich zur Cultrijugatuszone gerechnet werden müssen, seit es gelungen ist, in den dunkelblaugrauen Schiefen, die südöstlich von

ihnen, also in ihrem Liegenden, anstehen, eine Remscheider Fauna mit *Modiomorpha bilsteinensis* usw. nachzuweisen. Im Hangenden aber folgen blaugraue Hobräcker Schiefer mit *Nucleospira*. Somit schiebt sich hier zwischen die Oberkoblenzstufe und das untere Mitteldevon an Stelle der Hohenhöfer Schichten die Cultrijugatuszone ein. Beide sind also petrographisch verschieden entwickelte Vertreter desselben geologischen Horizontes. Leider gestatten die bedeutenden streichenden Verwerfungen hier ebensowenig wie auf dem südöstlichen Hauptsattelflügel zwischen Wipperfürth und Klaswipper einen unmittelbaren Einblick in die Art, wie die Wandlung vor sich geht. Doch dürfte die Trennungslinie zwischen beiden Entwicklungsformen etwa gleich östlich Wipperfürth in nordöstlicher Richtung verlaufen. Wir kommen auf die Frage des Facieswechsels im nächsten Abschnitt nochmals zurück.

### III. Das Mitteldevon

#### Das untere Mitteldevon

##### Die Hobräcker Schichten

so benannt nach dem Hobräcker Rücken südlich Hohenlimburg, sind die erste sicher mitteldevonische Abteilung der Lenneschiefer. Sie bestehen aus weit überwiegenden blaugrauen, faserig-sandigen Schiefen, die namentlich nach unten, gegen die Hohenhöfer Stufe hin, fast frei von Sandsteinbänken sind und hier statt deren vielfach rote Schiefer als Einlagerungen aufnehmen. Nach oben werden meist dünnbankige, feinkörnige, grünlich-graue bis graugelbe, zuweilen quarzitische Grauwackensandsteine häufiger als Zwischenlagen beobachtet. Einzelne Bänke oder stärkere Bankfolgen roter Schiefer treten wiederholt, zuletzt noch gegen das Hangende, die Mühlenbergschichten hin, häufiger auf und lassen sich oft über große Strecken im Gelände verfolgen; sie werden deshalb auch auf der Karte dargestellt. Zu erwähnen wären ferner noch eigentümliche, dünnbankige Einlagerungen eines faserig-quarzitischen, sandigen Gesteins von graugelber Farbe. Die faserige Struktur, auf die A. Denckmann bei der Kennzeichnung der schiefrig-sandigen Gesteine dieser Stufe so großen Wert legte, besteht in der Einbettung länglich-linsenförmiger Nester und Bändchen eines grauen bis gelblichgrauen, feinsandigen Materials in einer dunkelblaugrauen, schiefrigen Grundmasse. Diese Nester und Bändchen ordnen ihre Längsachsen stets in der Richtung der Schichtung an und stimmen in dieser Beziehung vollkommen mit den sandig-faserigen Schiefen viel jüngerer und jüngster Formationen, die vom tangentialen Gebirgsdruck wenig oder garnicht betroffen werden, überein. Somit ist die Faserung der Schiefer hier eine echte Schichtfaserung und ihre Entstehung demnach ursprünglicher Art, d. h. eine Ablagerungserscheinung. Wenn es überhaupt noch eines besonderen Beweises für die Richtigkeit dieser, von A. Denckmann nachdrücklich betonten Auffassung bedürfte, dann wäre der Hinweis angebracht, daß so zarte Gebilde, wie die winzigen Schälchen fossiler Ostracoden gerade in den Sandfasern in besonderer Häufigkeit und guter Erhaltung beobachtet worden sind.

Reste versteinertes Meerestiere fehlen im übrigen nirgends auf größere Strecken. Besonders die graublauen Faserschiefer, zuweilen auch die Grauwackensandsteine führen an vielen Stellen reichlich Fossilien. Bei der Zersetzung nehmen derartige Bänke eine lebhaft dunkelbraune bis

braungelbe Farbe an, eine Erscheinung, die auf die Verdrängung des ursprünglichen, hohen Kalkgehaltes durch Eisenhydroxyd zurückzuführen ist, und namentlich die schiefriegen Lagen zerfallen dann häufig zu einem dunklen, eisenreichen Mulm. Die Fanna besteht aus Fenestelliden, Korallen (Zaphrentiden und Cyathophylliden), zahlreichen, für die Altersbestimmung geeigneten Brachiopoden, darunter in erster Linie die wichtigen Mitteldevonfossilien *Productella subaculeata*, *Chonetes minuta* und *Spirifer inflatus* nebst Verwandten, ferner aus einigen, meist neuen Arten angehörigen Lamellibranchiern aus den Gattungen *Myalina*, *Modiomorpha*, *Orthonota* usw. Besonders hervorzuheben ist dann noch das massenhafte, bankbildende Auftreten der Gattung *Trigleria* in den Flaserschiefern, das bereits von A. Denckmann erwähnt wurde. Aus den Remscheider Schichten steigen der *Ostracod Beyrichia embryoniformis* und die Gastropoden "*Murchisonia acutecarinata* und *Pedasiola tripleura* auf. 7) u. 10)

Die Verbreitung der genannten Stufe reicht in der beschriebenen Ausbildung nicht mehr auf unser Blatt, sie greift jedoch in der äußersten Südwestecke des Blattes Meinerzhagen im linken Wuppergehänge oberhalb Gogarten bezw. dicht oberhalb des großen Steinbruches auf das unmittelbar benachbarte Gebiet. Verfasser hat sie von hier auf den Blättern Gummersbach und Lindlar nach Südwesten bis über die Gegend von Gimborn hinaus, nach Südosten bis Marienheide, wo sie die Cultrijugatuszone und mit dieser dann die Remscheider Schichten überlagert, allenthalben in der bezeichnenden Entwicklung nachweisen können, also mit Rotschiefer- und Triglerienbänken. Auch weiter nach Osten, bis in die Umgebung von Müllenbach herrscht diese Ausbildung noch vor, dann aber vollzieht sich zwischen Dannenberg und Meinerzhagen ein verhältnismäßig rascher Uebergang in die Facies der Crinoidenschiefer. Die letzten Rotschieferleinlagerungen treten zwischen Dannenberg und Listringhausen und im Genkeltale oberhalb Listringhauser Hammer auf; die Hauptmasse der blaugrauen, sandig-flaserigen Schiefer dagegen ist bereits durch vorwiegend dickschichtige, grobstückig brechende, kalkreichere, vielfach von Crinoidenresten, meist Stielen, geradezu strotzende Schiefer ersetzt. Infolge tektonischer Ursachen, die mit der Entstehung des Horstes von Wilbringhausen zusammenhängen, tritt die ganze Gesteinsfolge von den Remscheider Schichten bis zum Mühlenbergsandstein zwischen Meinerzhagen und Listringhausen in zweimaliger Wiederholung auf. Innerhalb dieser kurzen Strecke wird nun der Wechsel vollständig: Bei Meinerzhagen fehlt jede Andeutung von Rotschieferzwischenlagen und Triglerienbänken, ja selbst dicht östlich vom Genkeltal ist dasselbe zwischen dem Heidberg und Hesmicke der Fall; es herrschen dort zwischen der liegenden Cultrijugatuszone und dem hangenden Mühlenbergsandstein nur noch die rauhen Crinoidenschiefer in ihrer bezeichnenden Ausbildung.

Die beschriebene Verzahnung zweier verschiedener Faciesentwicklungen ein und derselben Stufe, neben den Lagerungsverhältnissen der ausschlaggebende Beweis für ihre Gleichalterigkeit, läßt sich außer im Gebiete des Genkeltals auch in der Gegend zwischen Rönsahl, Klaswipper und Wipperfürth erkennen.

### **Die rauhen Crinoidenschiefer und ihre Beziehungen zu den Hobräcker Schichten**

Am Südabfall des Ebbegebirges bis in die Gegend von Meinerzhagen, Rönsahl und Klaswipper östlich Wipperfürth konnte Verfasser zwischen

der eigentlichen Cultrijugatuszone und den von ihm früher als Meinerzhagener Sandstein benannten Aequivalenten der Mühlenbergsschichten einen Horizont rauher Crinoidenschiefer ausscheiden, <sup>9)</sup> u. <sup>12)</sup> der nach den bisherigen Erfahrungen dort den *Spirifer cultrijugatus* nicht mehr enthält, also der Cultrijugatuszone im engeren Sinne auch nicht mehr zuzurechnen ist. Vereinzelte Bänke feinkörniger, dünnplattiger Grauwackensandsteine können hin und wieder als Einlagerungen vorkommen, spielen aber stets eine ganz untergeordnete Rolle. Die Crinoidenschiefer selbst besitzen vielfach eine außerordentlich dickbankige Schichtung, im frischen Zustande einen erheblichen Kalkgehalt und bei weitem nicht die feinschieferige Struktur der sie unterlagernden Gesteinsfolge. Ihre Fauna ist zweifellos mitteldevonisch und neben massenhaften Crinoidenresten, allermeist Stielgliedern, besonders durch das erste Auftreten zahlreicher Productellen ausgezeichnet. Südlich und südwestlich Wipperfürth tritt die Zone in enge Berührung mit typischen roten Hohenhöfer Schichten, die sie überlagert. Sie besitzt hier eine überaus große Aehnlichkeit mit den in den Erläuterungen zu Blatt Meinerzhagen erwähnten Hobräcker Schichten von Schmidthausen-Löh und führt wie diese häufig Nucleospira. Sie entspricht also der Hobräcker Stufe Denckmanns und wird deshalb wie diese als selbständiges Schichtenglied dargestellt.

Es erübrigt noch, darauf hinzuweisen, daß die Bezeichnung rauhe Crinoidenschiefer als lediglich petrographische zur Stufenbenennung nicht recht geeignet ist. Es dürfte sich deshalb empfehlen, den Denckmannschen Stufennamen beizubehalten und die geringe facielle Aenderung östlich Wipperfürth, wenn nötig, durch eine kurze petrographische Zusatzklärung auszudrücken.

Das Liegende der rauhen Crinoidenschiefer, die im Alter der Hobräcker Schichten stehen, ist nun in der Gegend von Meinerzhagen die eigentliche Cultrijugatuszone mit *Spirifer cultrijugatus* F. Roem. und *Sp. parcefurcatus* Spriest. Da bei Wipperfürth an deren Stelle die roten Hohenhöfer Schichten treten, so sieht Verfasser die von ihm früher schon ausgesprochene Ansicht von einer Gleichaltrigkeit der Hohenhöfer Schichten mit der Cultrijugatuszone als erwiesen an.<sup>13)</sup>

Ueber die Hobräcker Schichten legen sich als nächstjüngere Stufe

### Die Mühlenbergsschichten

Sie sind nach dem Mühlenberg bei Dahl im Volmetal benannt und durch das starke Vorherrschen meist dickbankiger, bisweilen auch dünnplattiger, feinkörniger bis dichter, matt gelblichgrauer bis grauer Grauwackensandsteine ausgezeichnet. Untergeordnete Zwischenlagen von blaugrauen Schiefen schalten sich mehrfach ein. Letztere besitzen in der Regel nicht mehr die ausgesprochen flaserige Struktur der Hobräcker Schiefer, werden vielmehr häufig etwas gleichmäßiger sandig und somit auch etwas ebenflächiger spaltbar. Einlagerungen roter Schiefer sind im Blattgebiete nicht mehr vorhanden. Die dicken Grauwackensandsteine besitzen eine ganz erhebliche Festigkeit und große Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung. So kommt es, daß man in den steilen Berggehängen tief eingeschnittener Täler oft ganze Schutthalden von sehr groben, eckig zerfallenen Gesteinsbruchstücken aus den Mühlenbergsschichten angehäuft findet. Da nun der Mühlenbergssandstein noch die Neigung hat, beim Zerschlagen leicht in kubische Stücke zu zerfallen, so ist er in der Nähe

größerer Orte und der Städte ein beliebtes Steinbruchmaterial, das zu Bauzwecken, zur Beschotterung von Straßen und namentlich zur Herstellung von Pflastersteinen verwendet wird. In dieser Hinsicht übertrifft es noch die etwas jüngeren Grauwackensandsteine der Brandenburg- und der Honseler Schichten.

Wenn nun auch durch das gewaltige Vorherrschen der Grauwackensandsteine die Mühlenbergsschichten sich überall mit Sicherheit vom Liegenden unterscheiden lassen, so ist es doch nicht immer leicht, nach unten, gegen die Hobräcker Stufe, eine scharfe Grenze zu ziehen, weil sich hier häufiger Schiefer von Hobräcker Art als Zwischenlagen einschalten. Die Grenze wird am besten überall dahin gelegt, wo die schieferreicheren Teile der Mühlenbergsschichten mit der bezeichnenden, von *Newberria* strotzenden Mühlenbergfauna durch die an Sandsteinen armen, schon die gewöhnliche Hobräcker Fauna führenden Flaserschiefer ersetzt werden.

Der auffallendste Bestandteil der Mühlenbergfauna ist, wie schon angedeutet, das massenhafte Erscheinen der Brachiopodengattung *Newberria* (*amygdala* und verwandte Formen). Namentlich in den Grauwackensandsteinen tritt sie als Bankbildnerin stellenweise in ungeheurer Menge auf. Oft kommt *Newberria* auch mit zahlreichen anderen Brachiopoden zusammen vor, wie: *Orthis sriatula*, *Stropheodonta subtetragona*, *Productella subaculeata* und Verwandten, *Chonetes aff. sarcinulata*, *Spirifer inflatus*, *Anoplothecca lepida*, *Merista* sp., *Rhynchonella imitatrix* usw. Die Lamellibranchier sind häufiger nur durch die Gattungen *Leptodesma* und *Myalina* vertreten. Korallen und Bryozoen (*Fenestella*) sind seltener; Crinoidenstielglieder erfüllen oft dicke Bänke. Sehr bemerkenswert ist das vollständige Fehlen der Gattung *Trigeria*, die in den Hobräcker Schichten als Bankbildner in gewaltiger Verbreitung auftritt. *Beyrichia embryoniformis* geht weiter.

Die Mühlenbergsschichten in der beschriebenen Ausbildung erreichen unser Blattgebiet nicht mehr; sie sind jedoch etwas weiter westlich im Bereiche des Blattes Meinerzhagen durch einige schmale Züge zwischen Mark, Bergfeld, Hohl und Schultenhedfeld vertreten, wo die Stufe gemeinsam mit den sie begleitenden Hobräcker Schichten zwischen zwei streichenden Verwerfungen, die dem Nordflügel des Ebbesattels folgen, eingekeilt und im Norden gegen Honseler, im Süden gegen Verseschichten abgeschnitten ist. Ihre petrographische Entwicklung entspricht hier noch durchaus jener des nördlichen Sauerlandes im Bereiche des Remscheid—Altenaer Sattels.

Zwischen Hohl, dem Volmetal bei Bollwerk und Rittinghausen nordwestlich von Homert werden die Mühlenbergssandsteine dann im weiteren nordöstlichen Verlauf der genannten streichenden Störungen vollkommen unterdrückt und erscheinen erst zwischen Rittinghausen und dem Aussichtsturm der Homert als schmaler Zug wieder, um weiter nach Nordosten über Spielwige und das Versetal hinaus erheblich an Bedeutung zu gewinnen. Dort hat ihre petrographisch-palaeontologische Ausbildung bereits eine wenn auch nicht erhebliche Aenderung erlitten. Neben den gewöhnlichen dichten, an Karbonaten ärmeren Grauwackensandsteinen treten in großer Häufigkeit auch solche Lagen auf, die eine mehr feinkörnige Struktur und einen hohen Gehalt an Karbonaten besitzen; sie nehmen infolgedessen bei der Zersetzung eine eigentümliche, dichte, braune Punktierung bezw. Sprenkelung an, die offenbar auf eine Verteilung des Eisengehaltes in feinsten Teilchen beruht. Verfasser hat diese karbonatischen Sandsteine nach dem Vorkommen auf dem Südflügel des Ebbesattels südwestlich Meinerzhagen und an der Wernscheid südlich Rönsahl seinerzeit vorläufig als

Meinerzhagener Sandstein bezeichnet.<sup>12)</sup> Dieser streicht nach Nordosten als geschlossener Zug über Blatt Herscheid am Südfuße des Ebbegebirges entlang. Er geht jedoch, wie auf dem Nordflügel des Ebbesattels, so auch auf dem Südfügel zwischen Gogarten und Wipperfürth ganz allmählich in die gewöhnlichen Mühlenbergschichten über. Mit seinem Auftreten auf engste verknüpft ist das Erscheinen einer reichen und bemerkenswerten Lamellibranchierfauna, die sich, wie schon angedeutet, durch das bänkenbildende Anhäufen mitteldevonischer Cypricardellen auszeichnet. Vortreffliche Fundstellen liegen am Bahnhof Gogarten und an der nördlichen Seite der Lingesetalsperremauer (Blatt Meinerzhagen). Auf dem Gebiete des Blattes Herscheid liegen versteinungsreiche Aufschlüsse im Liestertal, Ihnetal und bei Ebbelinghagen.

Hobräcker Schiefer und Mühlenbergsandsteine bilden eine durch ganz überwiegend graublau bis graue Farben ausgezeichnete Schichtenfolge. Um so überraschender ist der Eindruck, den man empfängt, wenn man die bunte Gesteinsreihe der nächstjüngeren Stufe,

### Die Brandenburgschichten

betrifft. Rote und grüne, untergeordnet auch grünlichgraue und gelbgraue Schiefer wechseln in bunter Reihenfolge mit grünlichgrauen bis graugelben Grauwackensandsteinen. Die Korngröße der sandigen Gesteine schwankt zwischen ziemlich grober Beschaffenheit und großer Feinheit. In letzterem Falle gehen sie in dichten, festen Quarzit über. Im allgemeinen ist jedoch etwas gröberes Korn die Regel im Gegensatz zu den allermeist viel feinkörnigeren Grauwackensandsteinen der vorigen Stufen. Die Rotschiefer der Brandenburgschichten sind meist gleichmäßiger rot gefärbt als beispielsweise die Rotschiefer der Hohenhöfer oder der Bunten Ebbeschichten, die allenthalben durch rote bis rotviolette, grünfleckige oder auch rot- und grünebänderte Bänke auffallen.

Innerhalb unseres Blattbereiches ist die Brandenburgstufe nicht mehr entwickelt. Man müßte ihr erneutes Hochkommen auf dem Nordflügel des Ebbesattels im Hangenden der Mühlenbergsandsteine überall da erwarten, wo streichende Verwerfungen die normale Gesteinsfolge nicht oder nur in geringerem Umfange unterbrochen haben. Tatsächlich aber liegen die Verhältnisse anders. Zwischen dem Volmetal und der Homert auf dem Blatte Meinerzhagen, im Versetal unterhalb Klame auf dem Blatte Herscheid, dann zwischen dem Ahetal bei Schönebecke und dem Lennetal bei und unterhalb Ohle auf dem Blatte Altena folgt im Hangenden der Mühlenbergschichten eine schiefrig-sandige Schichtenreihe, deren petrographische Entwicklung grundverschieden ist von jener der Brandenburgschichten, obwohl sie diesen stratigraphisch ganz oder teilweise entsprechen muß. Sie wird unter dem Namen Selscheider Schichten zusammengefaßt und in drei Horizonte, den Ohler Schiefer, Unnenbergsandstein und den Selscheider Schiefer gegliedert.

### Die Selscheider Schichten

#### 1. Der Ohler Schiefer<sup>13)</sup>

Das weit überwiegende Gestein ist ein dunkelblauer bis blaugrauer, zumeist milder, vielfach dünnspaltender Schiefer, dem nur ganz untergeordnet vereinzelte dünnbankige, feinkörnige Grauwackensandsteine ein-

gelagert sind. Diese treten an Bedeutung so sehr zurück, daß sie nur in wenigen Profilen und auch da nur bei guten Aufschlüssen beobachtet wurden. Dagegen besteht in der Nähe der Ober- und Unterkante der Stufe vielerorts ein Wechsel von Schiefern mit vereinzelt Sandsteinbänken, der durch allmählichen Uebergang in die hangenden und liegenden sandigen Gesteinsreihen bedingt wird. Auffallender sind jedoch mehr oder minder mächtige Einlagerungen eines mehr oder weniger reinen, dunkelgrauen bis grauweißen Kalkes, der in Bänken geschichtet oder zu Linsen und Knoten aufgelöst ist. Ihn begleiten vielfach dunkle Mergelschiefer.

Vergleicht man die Ohler Schiefer mit den schiefrigen Ablagerungen der Honseler Schichten, so ergibt sich eine auffallende petrographische Aehnlichkeit mit gewissen feinschuppig bis ebenspalzig brechenden Schiefern der Oberhonseler Schichten. Sicher ist es aber, daß diese, dem oberen Mitteldevon bereits angehörige Stufe, viel höher im Profil liegt und von den Selscheider Schichten im Ganzen, also einschließlich der beiden nächsten Horizonte, mindestens durch die Grauwackensandsteine führenden Unterhonseler Schichten getrennt sein muß. Die schiefrigen Zwischenlagen der letzteren sind nun stets viel rauher, grobsandiger, von stückigem Bruch und, wenn überhaupt geschiefert, so dickschiefrig. Demnach kann an der stratigraphischen Selbständigkeit des Horizontes kein Zweifel sein. Dafür spricht auch der palaeontologische Befund.

Der bemerkenswerteste Bestandteil der Ohler Fauna ist das häufige Erscheinen der *Calceola sandalina*. Gehört doch diese anderwärts so häufige Koralle im unteren Mitteldevon des nördlichen Sauerlandes zu den allergrößten Seltenheiten. Zu ihr gesellen sich eine große Zahl Brachiopoden, viele Einzelkorallen und einige Lamellibranchier in einer Vergesellschaftung, die lebhaft an die Fauna der Brachiopodenkalke der Eifelschichten (*Calceolaschichten*) erinnert. Die Ohler Schiefer gehören demnach mindestens in die engste stratigraphische Nähe des Brachiopodenkalkes der Soetenicher und Hillesheimer Mulde der nördlichen Eifel.

## 2. Der Unnenbergsandstein

so benannt nach dem Vorkommen bei dem Dorfe Unnenberg (Blatt Gummersbach)<sup>18)</sup>, setzt sich aus dünn- bis dickplattigen, feinkörnigen bis dichten Grauwackensandsteinen und mehr oder minder reichlichen Zwischenlagen grauer, meist rauher, sandiger Schiefer zusammen. Die Grauwackensandsteine dieses Horizontes unterscheiden sich petrographisch kaum nennenswert von den gleichartigen Sedimenten älterer und jüngerer Stufen, nämlich dem Mühlenberg- und dem Surriner Sandstein, und führen, wie diese *Newberria amygdala* nebst Verwandten und Crinoidenstielreste in Bänken. Sie häufen sich in der Gegend von Unnenberg noch zu mächtigen, geschlossenen Massen, nehmen jedoch nach Nordosten hin immer häufiger Zwischenlagen von rauhen, sandigen Schiefern auf und gehen so bereits im Liestertale (Blatt Drolshagen) in eine Wechsellagerung von schiefrigen und sandigen Gesteinen über. Diese Ausbildung hält bis zum Tale des Ränkebaches auf dem Blatte Herscheid an; weiter nach Nordosten über den Windhagen hinaus treten die Grauwackensandsteine noch stärker zurück. Auf dem Nordflügel des Ebbesattels entspricht die Entwicklung zwischen dem Lenne-tal bei Ohle und dem Versetal bei Klinkenberg im Bereiche der Blätter Altena und Herscheid wieder dem Vorkommen bei Unnenberg, zeichnet sich also durch das gewaltige Vorherrschen der Grauwackensandsteine aus.

Die große Aehnlichkeit des Horizontes mit älteren und jüngeren sandigen Schichtenreihen kann überall da zu großen Schwierigkeiten führen, wo streichende oder sehr spitzwinklig zum Streichen verlaufende Verwerfungen Teile der Schichtenfolge unterdrücken und dadurch die verschiedenalterigen, aber petrographisch gleichartigen Sandsteinzüge zusammenrücken, wie beispielsweise zwischen dem Ahetal und dem Versetal auf den Blättern Altena und Herscheid. Umstände ähnlicher Art mögen auch die Ursache sein, daß von anderer Seite Mühlenberg- und Unnenbergsandsteine verwechselt bezw. miteinander parallelisiert wurden.

### 3. Die Selscheider Schiefer

Die obere Zone der Selscheider Schichten, wie überhaupt die ganze Stufe, wurde nach dem wichtigen Vorkommen bei dem Dorfe Selscheid westlich Ohle (Blatt Altena) benannt. Die weit überwiegenden Gesteine sind hier wieder — wie in dem Ohler Horizont — dunkelblaue bis blaugraue, zumeist milde, dünnspaltende Schiefer, zwischen die nur ganz untergeordnet vereinzelte dünnbankige, feinkörnige Grauwackensandsteine eingeschaltet sind. Dagegen fehlen Kalke als Einlagerungen. Die Fauna, die sich kaum von der Ohler unterscheidet, ist wiederum durch das massenhafte, vielfach geradezu bänkenbildende Auftreten der *Calceola sandalina* ausgezeichnet. Das ist deshalb bemerkenswert, weil diese Koralle im Unnenbergsandstein völlig verschwunden ist, wie umgekehrt die Gattung *Newberria* in den Ohler und in den Selscheider Schiefen fehlt. Die Ursachen dieser eigentümlichen Erscheinung sind offenbar biologische und nicht etwa stratigraphische, also nicht auf Altersunterschiede zurückzuführen.

Auf dem Südfügel des Ebbesattels ist der Selscheider Horizont etwas abweichend entwickelt; er setzt sich dort überwiegend aus dunkelgrauen, rauhen, dickschichtigen Schiefen zusammen, die bei der Verwitterung vielfach eisenschüssig werden, also im frischen Zustande einen bemerkenswerten Gehalt an Kalkeisenkarbonat besitzen. Zwischenlagen dünnbankiger Grauwackensandsteine treten vereinzelt auf. Die Schichtenfolge keilt stellenweise, wie in der Umgebung von Worbis auf dem Blatte Herscheid, vollkommen aus, und der Unnenbergsandstein rückt dann bis an die Basis des oberen Mitteldevons hinan. Nach den Aufschlüssen im Ihnetal oberhalb Albringhausen hat es den Anschein, als ob hier neben einem möglichen Facieswechsel doch auch streichende Verwerfungen eine Rolle spielen könnten.

Mit der Oberkante der Selscheider Schichten schließen die Ablagerungen des unteren Mitteldevons ab und machen nach oben hin einer schiefrigsandigen Schichtenfolge Platz, die von W. Henke, W. E. Schmidt und dem Verfasser zwar übereinstimmend zum oberen Mitteldevon gerechnet wird, die aber nicht überall nach den nämlichen Gesichtspunkten abgegrenzt werden kann.

Südlich von Ebbesattel haben Henke und Schmidt eine bereits von A. Denckmann bei Bonzel erkannte Gesteinsfolge zum wichtigen Leithorizont erhoben und als Tentaculitenschiefer an die Basis des oberen Mitteldevons gestellt.

Nördlich vom Ebbesattel ist das Lenneprofil der Gegend von Selscheid und Ohle auf dem Nachbarblatte Altena entscheidend. Unfern des erstgenannten Ortes legt sich ein mächtiger Sandsteinzug, den wir im Folgenden als SIRRINER Sandstein kennen lernen, auf die hier, wie auch im Lennetal

mehrfach spezialgefalteten Selscheider Schiefer. Er keilt nach Osten plötzlich aus, jedoch an einer streichenden Verwerfung, die als starke Ruschel dicht nördlich Elhausen das linke Lenneufer erreicht; in dem östlichen Lennegehänge verschwinden an ihr nun weiter noch die Selscheider Schiefer bis auf einen geringen Rest, und Oberhonseler Schichten mit Stringocephalen führenden Kalkbänken setzen unvermittelt gegen diesen ab. In ähnlicher Weise ist auch das Gebiet zwischen Grimminghausen und Sirrin durch streichende Verwerfungen gestört; hier treten typische Oberhonseler Kalke in Muldengräben auf. Somit muß das Profil von Selscheid als das normale angesehen und die antere Grenze des oberen Mitteldevons hier an die Basis des SIRRINER Sandsteins gelegt werden.

## Das obere Mitteldevon

### Der Tentaculitenschiefer an der Basis des oberen Mitteldevons

Der Tentaculitenschiefer ist eine wenig mächtige Folge dunkelblauer, ebenspaltender Tonschiefer, welche durch das massenhafte Auftreten kleiner, fossiler Tentaculiten ausgezeichnet sind. Bei der Verwitterung zerfallen sie in feine Schuppen und Blättchen, die lange ihre dunkle Farbe beibehalten. Sie unterliegen also leichter der mechanischen als der chemischen Zerstörung und haben darum, wie die verwandten Gesteine anderer Stufen, beispielsweise die Herscheider Schiefer oder die feinschuppigen Lagen der Oberhonseler Schiefer, eine ausgesprochene Neigung, Geländesenken zu bilden. Dieses Verhalten erleichtert trotz der geringen Mächtigkeit ihre Verfolgung über große Strecken.

Die Fauna zeigt auf dem Blatte Herscheid außer dem massenhaften Auftreten der Tentaculiten keine bemerkenswerten Eigenschaften; erst weiter nach Südwesten, auf den Blättern Drolshagen und Gummersbach, stellen sich neben diesen auch Brachiopoden, Lamellibranchier, Cephalopoden und Trilobiten ein.

### Die unteren Finntroper bzw. die unteren Honseler Schichten

#### Die unteren Finntroper Schichten

Die schiefbrig-sandige Schichtenreihe, die in der Attendorner Mulde im Hangenden der Tentaculitenschiefer folgt, zeigt eine so weitgehende Uebereinstimmung mit den gleichalterigen Gesteinen im Norden des Ebbesattels, daß eine besondere Stufenbezeichnung um dessentwillen nicht notwendig wäre und der Ausdruck Honseler Schichten ohne Bedenken hätte beibehalten werden können. Aus praktischen Gründen wurde jedoch für die äußerste Südostecke des Blattes Herscheid die Einteilung von Henke und Schmidt übernommen.

Die unteren Finntroper Schichten werden im Blattbereiche gegliedert in:

#### 1. Die Zone der plattigen Schiefer

Die Schichtenfolge besteht aus einer Zone rauher, graublauer, in dickplattigen Bänken abgesonderter Schiefer, zwischen die vereinzelt dünne Lagen und Bankfolgen fein- bis mittelkörniger, dünnplattiger Grauwackensandsteine eingeschaltet sind. Mit den Schiefen der Unterhonseler Schichten teilen die Schiefer dieser Zone den rauhen, grobstückigen Bruch und unter-

scheiden sich dadurch von den allermeist feinschuppig zerfallenden Ohler und Selscheider Schiefeln. Crinoidenreiche Schieferbänke sind in der Umgebung von Albringhausen und Worbseid beobachtet worden.

## 2. Die Zone der Plattensandsteine

Sie setzt sich überwiegend aus mehr oder minder feinkörnigen, dünn- bis dickplattigen Grauwackensandsteinen und untergeordneten Zwischenlagen rauher, sandiger Schiefer zusammen. Die Sandsteine stimmen petrographisch mit dem SIRRINER Sandstein überein und führen wie dieser *Newberria* in Bänken. Zwei derartige Vorkommen, die von der sogenannten Caiquaschicht der Attendorner Mulde nicht zu unterscheiden sind, liegen an der Höhe 443,5 in der Südostecke des Blattes, das eine hart am Blattende in dem großen Steinbruch südlich Albringhausen, das andere im Nordwesthang des genannten Rückens. Da nun die eigentliche Caiquaschicht nach den Aufnahmen von W. E. Schmidt bereits außerhalb unseres Gebietes auf dem Südwestflügel der Attendorner Mulde aushebt, so folgt daraus, daß auch innerhalb der einzelnen Sandsteinhorizonte die *Newberria*-Bänke nicht niveaubeständig sind. Nur nebenbei sei noch darauf hingewiesen, daß die als *caiqua* bezeichnete *Newberria* der sogenannten Caiquaschicht der Hillesheimer und der Sötenicher Mulde der Eifel ebenso wenig wie diejenige der Attendorner Mulde mit der eigentlichen *Newberria caiqua* aus dem Paffrather Kalk übereinstimmt. Die Bezeichnung Caiquaschicht kann also zu stratigraphischen Trugschlüssen Veranlassung geben.

## Die unteren Honseler Schichten

### Der SIRRINER Sandstein

Im Hangenden der Selscheider Schichten tritt in deren oben umgrenzten Verbreitungsgebiete nördlich vom Ebbesattel eine Schichtenfolge auf, die sich durch eine recht bedeutende Entwicklung von mittel- bis feinkörnigen Grauwackensandsteinen auszeichnet; bemerkenswert ist das starke Zurücktreten karbonatischer Sandsteine in der auf Seite 26 bereits erwähnten Ausbildung. Rauhe, schiefrige Zwischenlagen fehlen zwar nicht, spielen jedoch auf dem Nordflügel des Ebbesattels westlich der Lenne noch eine sehr untergeordnete Rolle. Die Zone führt, wie die Mühlenberg-schichten und der Unnenbergsandstein, *Newberria* in Bänken, liegt im Profil aber unzweifelhaft höher. Sie wurde vom Verfasser seinerzeit als SIRRINER Sandstein bezeichnet.<sup>6)</sup> Ueberlagert wird sie von einer schiefrigsandigen Schichtenfolge, die bereits sicher zu den Unterhonseler Schichten gehört.

Die stratigraphische Stellung des SIRRINER Sandsteins erschien lange Zeit nicht völlig geklärt, insbesondere blieb es fraglich, ob er ganz oder teilweise den Brandenbergschichten gleichgestellt werden kann, eine Auffassung, die Verfasser früher zu vertreten geneigt war. Mit Rücksicht auf seine petrographische Aehnlichkeit mit den Grauwackensandsteinen der unteren Honseler Schichten und das bei Selscheid nicht selten beobachtete Vorkommen eines Brachiopoden aus der Verwandtschaft des *Spirifer aperturatus*, der in den Honseler Schichten in großer Verbreitung und gelegentlich bänkenbildend auftritt, wird er vorläufig aus praktischen Gründen diesen zugerechnet.

Wie der SIRRINER Sandstein, so besitzen auch die eigentlichen Honseler Schichten nicht mehr die bunte Beschaffenheit der Brandenbergstufe, immerhin ist ihre Ausbildung noch so wechsellvoll, daß eine weitere Gliederung möglich ist. Man unterscheidet nach dem Vorgange von A. Denckmann untere und obere Honseler Schichten. Jede der beiden Abteilungen bildet jedoch für sich eine stratigraphisch selbständige Stufe in demselben Sinne wie die bisher beschriebenen. Sie werden deshalb auch getrennt besprochen.

#### Die unteren Honseler Schichten

bestehen im übrigen überwiegend aus grauen, auch grünlichgrauen, meist etwas flaserig-sandigen, grobstückig zerfallenden Schiefen, denen sich milde, muschlig bis splitterig brechende Schiefer beigeesellen; feste, fein- bis mittelkörnige, dünner oder dicker geschichtete Grauwackensandsteine sind als einzelne Bänke oder mehr oder minder mächtige Bankfolgen eingelagert. Die Schiefer unterscheiden sich von ähnlichen Gesteinen älterer Stufen durch ihre matten Farbentöne; auch in frischem Zustande fehlt ihnen die lebhaft, tief dunkelblauschwarze Farbe älterer Schiefer, etwa der Hobräcker oder Remscheider. Die Sandsteine besitzen durchweg graue bis gelbbraune Farbentöne, nicht aber den bei den Grauwackensandsteinen der Brandenbergschichten so häufigen Stich ins Grünliche oder die zarten, matt gelblichgrauen Farbentöne der Mühlenbergsandsteine. Einlagerungen von roten Schiefen fehlen innerhalb unseres Blattgebietes vollständig, insbesondere auch der Rotschieferhorizont an der oberen Grenze der Unterhonselstufe, der in der Gegend von Hagen i. W., Hohenlimburg und Iserlohn größere Bedeutung erlangt und dort von A. Denckmann zur Abgrenzung gegen die oberen Honseler Schichten benutzt wurde. Da dieses Verfahren hier nicht mehr anwendbar ist, so mußten bei der Trennung andere Gesichtspunkte den Ausschlag geben. Nun bestehen auf dem Nachbarblatte Altena, wie weiter im Norden, die jüngsten Ablagerungen der Lenneschiefer aus einer sandsteinfreien, schiefrig-mergelig-kalkigen Schichtenfolge. Auf diese ist der Begriff der oberen Honseler Schichten dort also beschränkt. Allerdings ergibt sich bei diesem Vorgehen eine kleine Unstimmigkeit insofern, als auch über dem Rotschieferhorizont an der oberen Grenze der unteren Honseler Schichten noch eine Grauwackensandsteine führende Zone auftritt, die in der Gegend von Hagen i. W., Hohenlimburg und Iserlohn bereits den oberen Honseler Schichten zugerechnet wird. Die Umgrenzung beider Stufen im Süden deckt sich also nicht völlig mit der im Norden. Doch mußte diese Abweichung in Kauf genommen werden, wenn anders man auf eine weitere Gliederung nicht gänzlich hätte verzichten wollen.

Reste von versteinerten Meerestieren sind in den Unterhonseler Schichten sehr verbreitet, im allgemeinen jedoch häufiger in den Schiefen als in den Grauwackensandsteinen vorhanden. Wichtig ist die Tatsache, daß bereits in dieser Stufe einige bezeichnende Leitformen des jüngeren Lenneschiefers auftreten wie: *Stringocephalus Burtini*, *Avicula reticulata*, *A. fenestrata* und *Cypricardella Pandora*. Dazu kommen häufig Korallen, einige Leptodesma-, Myalina-, Modiomorpha-, Mecynodus-Arten usw., ferner verschiedene Fenestelliden, Brachiopoden und Gastropoden. Unbestimmbare Pflanzenreste finden sich gelegentlich in den Grauwackensandsteinen.

Die Oberhonseler Schichten erreichen das Blatt Herscheid nicht mehr.

## B. Das Diluvium

Das Diluvium, die geologisch jüngste Formation, ist durch einige örtlich engbegrenzte und wenig mächtige Ablagerungen vertreten, die in den Bereich der heutigen Flußläufe fallen und aus fluviatilen, d. h. von Bächen und Flüssen abgesetzten Geröllen (Schottern), Kies und Sand, sowie aus Lehm und älterem lehmig-steinigem Gehängeschutt bestehen.

Zu den

### fluviatilen Diluvialbildungen

werden alle diejenigen Sedimente gerechnet, die außerhalb des heutigen Hochwasserbereiches der fließenden Gewässer zu einer Zeit entstanden sind, als die Talsohlen der Bäche und Flüsse noch höher lagen; sie stellen also die Ausfüllungen der ehemaligen Talebenen dar, die heutzutage von der fortschreitenden Erosion, d. h. von der Auswaschung und Abtragung durch Gewässer und Verwitterung, zum Teil wieder zerstört und nur an geschützten Stellen erhalten geblieben sind. Man bezeichnet derartige Ueberreste als Terrassen, weil die Sedimente selbst auf mehr oder weniger ebenen, zuweilen aber auch flach abgeböschten Flächen liegen, unter deren Unterkante in steilen Talrändern das anstehende alte Gebirge in der Regel wieder zutage tritt. Wo dies nicht der Fall ist, liegt die Ursache stets in sehr flacher Neigung der Talränder, auf denen sich dann Gerölle (Schotter), Kies, Sand, Schutt und Lehm in gleichmäßiger Ausdehnung abgesetzt haben.

Während sich bei scharf entwickeltem Steilrand die untere Grenze der Terrassenablagerungen deutlich gegen das alte Gebirge abhebt, sodaß also je nach den Umständen mehrere übereinanderliegende Terrassen unterschieden werden können, pflegt bei sehr flachem Abfall des Gehänges nicht selten ein Uebergang höher liegender, also älterer Schotter und Lehme in tiefere, also jüngere stattzufinden. Das bedeutet also, daß auf flach ansteigendem Gelände eine einheitliche, ganz allmählich ansteigende Decke von Schottern, Kiesen und Sanden nebst Lehm auftreten kann, die anderwärts mehreren getrennten Terrassen entspricht.

### Die Oberterrasse

Als Ablagerungen einer höheren Terrasse sind auf dem Blatte Herscheid die groben Schotter anzusehen, die dicht westsüdwestlich Reblin liegen. Sie werden durch anstehende Herscheider Schiefer von den groben Schottern einer Terrasse geschieden, die 10 m tiefer am Rande der Ebbetalsohle beim Punkt 464,8 auftritt. Der Oberterrasse ist auch die breite Schuttfläche zuzurechnen, die unfern Ebbehäus nördlich Valbert liegt und namentlich nach Südwesten zu mit scharfem Rande gegen die Remscheider Schichten absetzt.

### Der mittleren Terrassengruppe

in der Umgrenzung und Altersstellung, wie sie in den Erläuterungen zu Blatt Altena besprochen wird, dürften die übrigen Vorkommen von Terrassenschottern überall da allein angehören, wo sie noch mit einem auffallenden Steilrande gegen die heutige Talsohlen absetzen. Ist das nicht mehr der Fall, so verschmelzen Mittel- und Unterterrasse, doch

scheint die Zeit der Mittelterrassenaufschüttung die Hauptbedeutung für unser Gebiet besessen zu haben.

### Die Unterterrasse

schließt sich durchweg eng an die heutigen Bachläufe an und erhebt sich stets nur wenig über die gegenwärtige Talsohle, gegen die sie nicht selten mit scharfem Steilrande absetzt.

Die Gerölle, Kiese und Sande sämtlicher Terrassen bestehen fast ganz aus dem Grauwacke- und Schiefermaterial der devonischen Gesteine, welche in dem von den Bächen durchquerten Landstriche anstehen; dazu tritt hin und wieder etwas Gangquarz. Kalksteine fehlen infolge ihrer leichten Zerstorbarkeit. Wegen der verhältnismäßig bunten Beschaffenheit der an der Zusammensetzung des Gebirges teilnehmenden Schichten sind auch die aus ihnen hervorgegangenen diluvialen Fluviatilbildungen hier bunter als die anderwärts innerhalb des rheinischen Schiefergebirges verbreiteten Lokalschotter; aber sie erreichen doch noch lange nicht die bunte Beschaffenheit der Rheinablagerungen.

### Der diluviale Terrassenlehm

legt sich im Bereiche der fluviatilen Sedimente in der Regel als mehr oder minder mächtige Decke über die Schotter, Kiese und Sande; er führt noch einzelne, unregelmäßig verteilte oder in Bänkchen angeordnete Gerölle und Kiese, denen sich eckige bis kantenrunde Gesteinsstücke des Gehängeschuttes namentlich am Fuße steiler Berge beigesellen. Der Lehm entstand nach Art der heutigen Tallehne durch die vereinigte Tätigkeit der Verwitterung und der fließenden Gewässer. Von den Abhängen her wandern unter dem Einflusse von Regen, Schneeschmelze usw. die kleinen zersetzten und zerriebenen Teilchen der Oberfläche des anstehenden Gesteins nach den Talniederungen und werden dort vom fließenden Wasser als ebene, lehmige Decke über den gröberen Sedimenten ausgebreitet. Die letzteren bilden also in den Terrassengebieten vielfach die Basis des Lehms und treten als solche oft recht deutlich an den Terrassenrändern hervor. Doch geht die Verbreitung des Lehms in der Regel weit über die Schotterbasis hinaus und greift, an flachen Abhängen emporsteigend, regelmäßig auf das unterlagernde alte Gebirge über. Das Ansteigen des Lehms an den Gehängen hat zur Folge, daß seine Flächenverbreitung nicht ganz eben, sondern schwach gegen die Täler geneigt erscheint. Innerhalb unseres Blattbereiches spielen die Lehmflächen nur eine ganz geringe Rolle und beschränken sich auf kleine, unbedeutende Vorkommen.

### Diluvialer lehmig-steiniger Gehängeschutt

findet sich in einiger Ausdehnung und Mächtigkeit überall da, wo die Lehmflächen der Terrassen bei ihrem Ansteigen am Gehänge ihr oberes Ende erreichen. Er besteht aus einer groben Packung mehr oder weniger großer, eckiger bis kantenrunder Gesteinsbruchstücke des anstehenden, festen Gebirges, die in ein mehr oder weniger reichliches, lehmiges Zwischenmittel eingebettet sind. Da der Schutt infolge seiner groben Beschaffenheit dem Gesetze der Schwere nicht so rasch folgt wie der viel leichtere reine Lehm, so reicht er auch talabwärts nicht so weit hinunter wie dieser; doch können vereinzelte eckige Gesteinsbruchstücke oft eine

recht weite Wanderung bergab machen. Es bedarf kaum eines besonderen Hinweises, daß vielerorts ein ganz allmählicher Uebergang zwischen lehmigem Gehängeschutt und unreinem Lehm besteht; sind beide doch nur verschiedene Entwicklungsstufen desselben Zersetzungs- und Umlagerungsvorganges. Daher werden sie auf der Karte auch nicht getrennt, weil eben eine natürliche scharfe Grenze nicht besteht. Daß die Schuttbildung im übrigen eine bis in die Gegenwart fortsetzende Erscheinung darstellt, ist eine allbekannte und ganz selbstverständliche Tatsache. In dieser Beziehung stimmt sie mit der ebenfalls bis in unsere Tage reichenden Schotterbildung überein, und darin liegt auch der Grund, weshalb es nicht immer leicht ist, recenten, d. h. in historischer Zeit gebildeten Schutt von älterem zu trennen.

### C. Das Alluvium

Dem Alluvium werden alle diejenigen Ablagerungen zugerechnet, deren Bildung heute noch nicht abgeschlossen ist. Die Ausfüllungen der heutigen Talebenen durch Gerölle, Kies, Sand und Lehm, gelegentlich auch durch Moorerde, die Anhäufung jungen Gehängeschuttes an den Abhängen der Berge und die fortschreitende Verlehmung im flachen Gelände sind Zeichen der ununterbrochen weitergehenden geologischen Entwicklung in unseren Tagen.

Von den gleichartigen Bildungen der Diluvialzeit unterscheiden sich die heutigen fluviatilen und terrestren (auf dem Lande gebildeten) Ablagerungen petrographisch in keiner Weise; nur ihre Lage im Bereiche des heutigen Hochwasserspiegels der Flüsse und Bäche sowie ihre heute noch andauernd von der zerstörenden und neuaufbauenden Arbeit der Verwitterungs- und Umlagerungsvorgänge beeinflusste Ausgestaltung bildet den Maßstab zur Abgrenzung gegen die Sedimente der Diluvialzeit. In diesem Zusammenhange kann noch darauf hingewiesen werden, daß, wie in anderen Gegenden des Rheinstromgebietes, so auch im Sauerlande und dementsprechend auch in unserem Blattbereiche die Flüsse und Bäche gegenwärtig wieder scharf in das alte Gebirge einschneiden, daß also in den Betten der Gewässer das anstehende palaeozoische Gestein vielfach in felsigen Barren wieder zu Tage tritt; bei mittlerem und niederem Wasserstande liegt dann der Schotter und hangende Lehm der heutigen Talebenen bereits merklich über dem Wasserspiegel, ein schönes Bild einer neuen, werdenden Terrasse.

#### Hochmoore

Eine eingehende Schilderung der kiesig-sandigen und lehmig-steinigen Alluvialbildungen erübrigt sich nach dem Gesagten. Lediglich das Auftreten mooriger Ablagerungen beansprucht einige Aufmerksamkeit. Auf der Höhe des Ebbegebirges brachte in der breiten, flachen Senke zwischen der Nordhelle und dem Punkte 642 ein zufälliger Aufschluß dunkle, tief braunschwarze Massen zum Vorschein, sogenannte Moorerde. Die Mächtigkeit und die Ausdehnung des Lagers sind ohne Bohrungen oder Schürfarbeiten nicht genau festzustellen, das obere Ende reicht nach Südosten jedoch bis zu der Quelle gleich westnordwestlich Punkt 642, das untere bis an die Stelle, wo ein rasch fließender Bach die Senke verläßt, also

ungefähr bis an dessen Kreuzung mit dem Gehängewege nach Daum. Das Moor ist also auf die breite, flache Senke beschränkt und als Quellmoor anzusprechen. Ein Vorkommen der gleichen Art war nördlich Westebbe gelegentlich aufgeschlossen, ein anderes wird in dem Quellgebiet unterhalb der Straße Espei-Nocken durch die starke Bleichung des Gehängeschuttes angedeutet. Somit sind die Moore in größerer Zahl wohl in all jenen hochgelegenen, breiten, wannenartigen Senken zu erwarten, die im Ebbegebirge häufig in den Quellgebieten der Bäche auftreten und der Landschaft infolge ihres eigenartigen Pflanzenwuchses ein merkwürdiges Gepräge verleihen. Sie sind Hochmoore. Die Grundlose zwischen Rothensteiner und Buchholzer Ley, der Käsebruch, die Wildwiese, die Quellkessel südsüdwestlich der genannten Höhe 642 und zwischen Rehberg und Rünenhardt seien wegen ihrer Ausdehnung noch besonders genannt. Es ist bemerkenswert, daß die Abflüßwässer gleich unterhalb der Senken in klare, schnell strömende Gebirgsbäche übergehen.

---

### III. Tektonik

## Der Aufbau der devonischen Schichtenfolge

Während die Bildungen der jüngsten Formation, des Diluviums, noch bis heute ihre horizontale Lagerung bewahrt haben, wurden die ursprünglich ebenfalls wagerecht abgesetzten Schichten des Devons in grauer Vorzeit während der varistischen Faltungsperiode durch seitlichen Druck von Süden her aus ihrer ebenen Lage gebracht und mehr oder weniger steil aufgerichtet und gefaltet, d. h. in zahlreiche, innerhalb unseres Gebietes ostnordöstlich—nordöstlich streichende Sättel und Mulden zerlegt. An Stelle der ebenen Sedimente des Meeresbodens trat also am Ende der palaeozoischen Periode das hochaufgerichtete, alpenartige varistische Faltengebirge, das durch Mitteleuropa in westöstlicher Richtung von den belgisch-französischen Ardennen bis zu den Sudeten sich erstreckt. Ein Teil desselben ist auch das rheinische Schiefergebirge. Ehemals viel gewaltiger, wurde es im Laufe langer geologischer Zeiträume durch die zerstörende Tätigkeit der Erosion und Abrasion, d. h. durch die abtragende Wirkung der Verwitterung und der Binnengewässer einerseits und der Meeresflut andererseits, heutigen Tages auf ein verhältnismäßig unbedeutendes Gebirgs- und Hügelland erniedrigt. Trotzdem blieb uns in der Lagerung und im Aufbau der Schichten die ursprüngliche Form der Faltung mehr oder weniger klar erhalten. Das läßt sich auch auf dem beschränkten Raume eines einzelnen Kartenblattes erkennen.

### A. Der Ebbesattel

Von entscheidender Bedeutung für den Schichtenbau innerhalb unseres Gebietes ist das Auftreten eines bedeutenden Sattels (Antiklinale), dessen Achse von der Gegend westlich Wipperfürth in nordöstlicher Richtung über das mittlere Wuppertal dicht bei dieser Stadt, dann über das obere Volmetal bei Vollme und nördlich vom Kamme des Ebbegebirges über die Gegend von Herscheid und Plettenberg bis ins Lennetal verläuft. Letzteres überschreitet sie bei Eiringhausen und läßt sich dann weiter nach Nordosten bis auf das Blatt Endorf verfolgen, wo sie infolge des Untertauchens des Sattels nach Osten allmählich ihr Ende erreicht. Diese bedeutende Aufwölbung der devonischen Schichten im östlichen Teile des Bergischen und im mittleren Sauerlande wird als Ebbesattel bezeichnet.

Der Hauptsattel ist infolge wiederholter Spezialfaltung weiter gegliedert, sodaß sich mehrere Spezialsattel- und Spezialmuldenachsen innerhalb desselben unterscheiden lassen.

## I. Der Sattelkern

### Spezialsattelachsen und streichende Horste bezw. Staffeln

Der Kern des Ebbesattels wird durch einen Zug von Verseschichten bezeichnet, der in der ansehnlichen Breite von 1,6—1,7 km zwischen Klame und dem Griesing das Blattgebiet betritt, sich jedoch nach Süden und Osten zu infolge der dort einsetzenden Spezialfaltung erheblich verbreitert und dann in einer querschlägigen Ausdehnung von rund 4 km die nordöstliche Blattecke erreicht. Wir unterscheiden im folgenden zwei Spezialsättel, die teilweise in engstem tektonischen Verbande mit streichenden Horsten und Gräben bezw. Staffeln stehen.

#### 1. Der Herscheider Spezialsattel

Er wird durch den Scheitel einer  $\wedge$ -förmig einfallenden Schichtenreihe d. h. also eine Antiklinale bezeichnet, die vom unteren Elsetal über Hüinghausen—Elsen—Herscheid—Wermecke—Steinmecke—Wöstenhof—Führwigge verläuft. Der Kern besteht zwischen dem Elsetal bei Mühlhoff und der Höhe dicht nordnordwestlich Stöpplin aus Herscheider Schiefer, dann weiter südwestlich bezw. südsüdwestlich infolge des Untertauchens in dieser Richtung aus Gesteinen der Grauwackensandsteine führenden Zone der Verseschichten. Die letztern folgen im Verbreitungsgebiete der Herscheider Schiefer mehr oder minder vollständig den Spezialsattelflügeln und werden strichweise von noch jüngeren Schichtenfolgen, dem Ebbesandstein, den Bunten Ebbe- und den Rimmertschichten überlagert. Die große Lückenhaftigkeit der Profile ist bedingt durch das Auftreten bedeutender streichender Verwerfungen, im Nordwesten durch das Spaltensystem der Ebbeverwerfung, das wir im folgenden noch näher kennen lernen, im Süden durch die über Friedlin verlaufende streichende Friedliner Verwerfung. An dieser schneiden die Herscheider Schiefer bald gegen die eine, bald gegen die andere der genannten jüngeren Stufen ab. Die Lage der Störung ist da am leichtesten zu erkennen, wo, wie bei Heide am Bahnhof Hüinghausen und beim Forsthaus Hännichen die ganz andersartigen Gesteine der Bunten Ebbeschichten an die Herscheider Schiefer herantreten; grenzen letztere jedoch an die Grauwacken führende Zone — und das ist die Regel — dann ist die Verwerfung ohne Schurf- oder Bergbauaufschlüsse nur ausnahmsweise zu ermitteln, wie beispielsweise in Friedlin, wo streichende Quarzausbisse ihr entsprechen mögen. Somit konnte sie auf der Karte auch nur gelegentlich dargestellt werden. Ihre tektonische Wertung liegt in derselben Richtung wie diejenige der Ebbeverwerfung und der übrigen gleichgearteten Verwerfungen unseres Gebietes. Es kann nach der Oberflächenverbreitung der Stufen nicht zweifelhaft sein, daß nachträgliche Störungsvorgänge, insbesondere Absenkungen, und nicht örtlicher Facieswechsel die Gesteinsverteilung auf den Sattelflügeln bedingen.

Nördlich Friedlin besteht der Rücken 441 aus Ablagerungen der Grauwacken führenden Zone; zwischen ihm und die gleiche Gesteinsfolge am Baukahn und in Friedlin schiebt sich ein schmales Band Herscheider Schiefer. Offenbar hat hier neben der streichenden Störung eine Art Randfaltung die Lagerungsverhältnisse des südöstlichen Spezialsattelflügels bestimmt. Einem schönen Beispiele dieser Art, also einer Spezialfaltung

3. Grades, begegnet man noch im Bruchbachtale zwischen Herscheid—Mesten—Piene.

## 2. Der Herveler Spezialsattel

Er wird durch die Antiklinale Hervel—Becke—Kiesbert—Grünwald—Himmelmert bezeichnet. Der Kern besteht wiederum aus Herscheider Schiefer, auf den Sattelflügel liegen über diesen die jüngeren Stufen ebenfalls wieder in mehr oder minder lückenhafter Reihe. Insbesondere kann man an dem Nordwestabfalle des Ebbegebirges zwischen der Nordhelle und Hervel eine stellenweise bis zur völligen Unterdrückung gehende Verkümmern der Grauwackensandsteine führenden Zone der Verseschichten beobachten. Sie ist durch eine streichende Verwerfung bedingt, deren Lage südöstlich Sonnenhohl und Daum genauer bestimmbar ist. Sie sei deshalb streichende Sonnenhohl—Daumer Verwerfung genannt. Recht unvollständig ist auch der Nordwestflügel, insbesondere zwischen der Nümmert und Reblin.

Eine Spezialfaltung 3. Grades findet sich im Bereiche des Herscheider Spezialsattels, wie anfangs bemerkt, am Herveler Kopf und an der Kiesberter Hardt. Sie hat dort zur Ausbildung einer Spezialmulde, der Kiesberter Mulde, geführt. Die nördliche Spezialsattelachse 3. Grades verläuft hier etwa über den Punkt 444 nordöstlich Kiesbert, dann über Erlen; ihr entspricht die Antiklinale unfern Punkt 425,6 oberhalb der Kählermündung. Nordöstlich der Kiesberter Hardt verläuft sie über Brennscheid in das überaus verwickelte Störungsgebiet der Sundhelle.

Die Herscheider Schiefer im Kerne des Herveler Spezialsattels brechen westlich Hervel schroff an einer Querverwerfung ab. Das muß aus dem vollständigen Fehlen eines umlaufenden Schichtenstreichens an dieser Stelle geschlossen werden. Der westlich der Verwerfung liegende Gebirgsblock ist abgesunken, demgemäß verschwinden im Horizontalbilde der Karte dort die Herscheider Schiefer des Spezialsattelkerns. Die Spezialsattelachse rückt nach Nordwesten. Man hat sie etwa in der Umgebung von Glabecke zu suchen, da bei Mettgenberg das nordwestliche Einfallen gegen die Nümmertmulde deutlich erkennbar ist. Ob das mit 80° nach Südosten gerichtete Einfallen an der Höhe 495,1 nordwestlich Brink—Beckerhof als Rest der südöstlichen Spezialsattelachse zu deuten wäre, läßt sich kaum entscheiden.

Zwischen Glabecke, Mettgenberg und Führwigge verzahnen sich die südwestlichen Enden der beiden besprochenen Spezialsättel. Dieser Vorgang macht sich in vielfachen Stauchungen der Schichten und in Druckwirkungen, die gelegentlich zur Ausbildung von Splitterschiefern führen, bemerkbar.

## Spezialmuldenachsen und streichende Gräben bezw. Staffeln

Zwischen den aufgeführten Spezialsätteln sind mehr oder weniger vollständige Spezialmulden eingeschaltet. Sie erscheinen teilweise durch die von den Sattelkernen ausgehende Spezialfaltung 3. Grades in Verbindung mit dem Auftauchen streichender Horste bezw. Staffeln weiter gegliedert. Wir unterscheiden:

### 1. Die Nümmertmulde

Sie wird durch den Scheitel einer v-förmig gegeneinander fallenden Schichtenreihe, d. h. also eine Synklinale bezeichnet, die vom Versetal

unterhalb der Sperrmauer der Versetalsperre über die Nümmert—Katerlöh—Müggenbruch und Dingringhausen hinaus verläuft. Die Spezialfaltung 3. Grades kommt in der Bildung von Nebenmulden zum Ausdruck, wie sie zwischen Im Kähler und Punkt 521,5 südöstlich Stottmert, dann zwischen dem Bruchbachtal und Stöpplin beobachtet werden. In dem Gebiete zwischen Friedlin—Waldmin—Sundhelle—Forsthaus Hännichen ist die Hauptmulde dermaßen durch Verwerfungen aller Art zerrissen, daß es nicht leicht ist, sich hier über den ursprünglichen Faltenwurf ein vollkommen klares Bild zu machen.

Fassen wir zunächst die Hauptquerbruchlinien bzw. -linienbündel ins Auge, die von Himmelmert über Gern nach dem Rammberg verlaufen. Die östlichste Spalte dieses Bündels, die dicht südwestlich Gerrin durchsetzt und als Gerriner Querverwerfung bezeichnet sei, schneidet Bunte Ebbeschichten gegen Reste der Grauwacken führenden Zone und Ebbebandstein ab; die westlichste, die von Himmelmert über Vohr und den Rammberg zieht, die Rammberger Querverwerfung, scheidet im Südosten bei Himmelmert Herscheider Schiefer von der Grauwackensandsteine führenden Zone querschlägig d. h. senkrecht zum Schichtenstreichen. Eine zwischen beiden im Nordostgehänge des Rammbergs liegende Querverwerfung vollbringt dasselbe nordwestlich Rammsiepen. Vergleichen wir nun die Nümmertmulde östlich und westlich dieses Störungsgebietes, so finden wir zwischen Himmelmert—Dingringhausen—Köbbinghausen eine einzige, verhältnismäßig einfach gebaute Mulde, deren Flügel lediglich infolge des Auftretens streichender Verwerfungen, darunter im Nordwesten der obengenannten Friedliner, verkümmert sind; zwischen der Rammberger und der Gerriner Querverwerfung eine Schichtenreihe, deren ursprünglich einfach muldenförmige Anlage wohl auch deutlich erkennbar, aber durch Stauchungen der Schichten an den Querverwerfungen und dadurch bedingte Ablenkung des Streichens in Nordwest—Südost-Richtung nachträglich stark verunstaltet ist. Westlich des Querspaltenbündels endlich beobachten wir bis Waldmin—Müggenbruch und Friedlin hinüber das eigentliche Hauptgebiet der Spezialfaltung 3. Grades und damit der bedeutenderen Nebenmulden 3. Grades. Seine westliche Begrenzung fällt nun mit einer Querverwerfung zusammen, die vom Ebbetal bei Emmeszaun über Kiesbert, Höher Mühle und das Gehänge zwischen Müggenbruch und Winzenbecke verläuft. Sie sei als Müggenbrucher Querverwerfung bezeichnet. Zwischen ihr und der Rammberger Querstörung liegt ein Senkungsfeld, das als Quergraben anzusprechen ist. Es kommt im Horizontalschnitt der Karte in der Weise zum Ausdruck, daß sich der Zug der Herscheider Schiefer im Kerne des Herveler Spezialsattels zwischen Himmelmert und Emmeszaun—Kiesbert bedeutend verschmälert, stellenweise sogar ganz untertaucht, während gleichzeitig die Breite der Nümmertmulde um mehr als das Doppelte zunimmt und ein Bild weitgehendster Spezialfaltung 3. Grades bietet.

Westlich der Müggenbrucher Querverwerfung erleiden im Inneren der Nümmertmulde die Bunten Ebbeschichten eine vollständige Unterbrechung bis zu einer Querstörung, die östlich Reblin—Katerlöh verläuft und zu einem Querspaltenbündel gehört, das nach Südosten weithinaus über Eichholz und den Rehberg verfolgbar ist, nach Nordwesten aber über Brink—Silverin bis Herscheiderbaum. Es sei als Rehberg—Silveriner Querbruch bezeichnet. Der Gebirgsblock, der zwischen die beiden letztgenannten Querstörungen eingeklemt ist, besitzt zwischen dem Ebbetal und der Herscheider Mühle ein in die Nordwest—Südost-Richtung abgelenktes Schichten-

streichen, das kein umlaufendes, sondern eine Schleppung an den Querstörungen darstellt. Er verhält sich in dieser Hinsicht wie die zwischen Ramberger und Gerreriner Verwerfung gelegene Schichtenreihe und ist wie diese tektonisch als Querhorst aufzufassen (Herscheider Querhorst). Dem entspricht die bedeutende querschlägige Verbreiterung der Herscheider Schiefer im Kern des Haveler Spezialsattels zwischen dem Ebbetal östlich Eichholz und Breitenfeld und das Verschwinden der Bunten Ebbe- und der Rimmertschichten in querschlägiger Richtung zwischen der Senke nordöstlich vom Rehberg und Herscheider Mühle bis auf einen kleinen Rest im Südosten. Im Kern des Herscheider Spezialsattels folgt diesem langen Querblock in querschlägiger d. h. also Nordwest—Südost-Richtung der Herscheider Schiefer von Herscheid über Wermecke bis Brink—Silverin. Er ist einer Schichtenschleppung von solchen Ausmaßen unterworfen, daß hier wie am Westrande des Ebbegebirges eine jüngere Lokalfaltung entsteht. Wir kommen auf den Gegenstand im Folgenden nochmals zurück.

In ähnlicher Weise wie bisher ist auch die Verbreiterung der Bunten Ebbschichten in der Gegend von Katerlöh und des Ebbsandsteins auf der Nümmert zu erklären: sie ist neben der Faltung in stärkster Weise durch querschlägig erfolgte jüngere Schollenzerstückelung des Gebirges beeinflusst.

Es war für die theoretische Wertung der Oberflächenbeobachtung und somit für die Annahme einer nachträglichen Zerreißung des ursprünglichen Faltenkörpers durch Querverwerfungen von großem Belang, daß in einer Zeit, als die geologische Spezialekartierung bereits abgeschlossen war, beim Bau der Eisenbahnstrecke Herscheid—Plettenberg gerade da tiefe Aufschlüsse gewonnen wurden, wo im Kartenbilde die Schollenzerstückelung besonders klar zum Ausdruck kam: im Kern der Nümmertmulde zwischen Spielberg—Große Höhe und dem Ramberg. In 7 Fällen wurden hier Querverwerfungen entblößt und gemessen, die mit bereits festgelegten tektonischen Querlinien vollkommen oder doch fast zusammenfielen. Der Unterschied zwischen ursprünglicher Konstruktion und nachträglicher Beobachtung betrug im ungünstigsten Falle, nämlich an der Querstörung Forsthaus Hännichen—Höhe südwestlich Langenbecke nur 1,5 mm gleich 37,5 m, ein geringer Betrag, wenn man bedenkt, daß beim Abschreiten auf der Strecke leicht kleine Ungenauigkeiten unterlaufen. Die Messungen ergaben gelegentlich etwas stärkere Abweichungen nach der Ostsüdost-Richtung hin. Ob es sich hier um örtliche Zufälligkeiten handelt oder ob die Hauptquerlinien nur ein Generalstreichen darstellen, das sich aus nachträglich zerstückelten und in die Nordsüd-Richtung verschobenen Teilen etwas abweichend streichender Spalten zusammensetzt, ist ohne bergbauliche Aufschlüsse nicht zu entscheiden.

Am belangreichsten erscheinen die Verhältnisse zwischen Spielberg und Große Höhe. Hier ergab das Kartenbild eine Staffelung des Quergrabens. Die mittlere Scholle, die über den Punkt 490,1 — also den Gipfel des Spielbergs — verläuft, mußte infolge ihrer querschlägig breitesten Ausdehnung als die am tiefsten eingesunkene betrachtet werden. Die Querverwerfung, welche sie im Nordosten begleitet, fand sich nun im Bahneinschnitt nur  $\frac{1}{2}$  mm nordöstlich von der angenommenen Lage. Die Messung ergab ein Streichen von durchschnittlich  $337^\circ$  gleich Nord  $23^\circ$  West, das Einfallen ging mit  $65\text{--}75^\circ$  nach Nordosten. Die südwestliche Randspalte war auf dem ursprünglichen Kartenbilde nicht über das Tal nach Südosten weitergezeichnet, weil sie hier ganz in die Bunten Ebbschichten fiel, die

Bestimmung ihrer Lage also doch zu unsicher schien. Der Bahnaufschluß unterhalb Müggenbruch brachte sie aber als schöne Kluft mit quarziger Ruschel und auffallender Schichtenschleppung genau in der südöstlichen Verlängerung zum Vorschein. Ihr Streichen betrug hier  $110^\circ$  gleich Ost  $20^\circ$  Südost, das Einfallen ging mit  $86^\circ$  nach Nordosten. Zwischen beiden Störungen liegt im Bahneinschnitt eine auffallende Muldenachse, die nur der Achse der Nümmertmulde entsprechen kann. Sie fällt mitten in den Zug der Bunten Ebbeschichten, der — wie gezeigt — im Kern der Nümmertmulde wiederholt erscheint, aber immer wieder unterbrochen wird. Da die Synklinalen bei Katerlöh, im Bahneinschnitt unterhalb Müggenbruch und bei Dingringhausen samt ihrer roten Muldenfüllung einander vollkommen gleichwertig sind, ein umlaufendes Streichen und damit ein normales Ausheben nach Südwesten und Nordosten aber in keinem Falle nachweisbar ist, so kann die heutige Oberflächenverbreitung nur durch einen doppelten tektonischen Vorgang erklärt werden, einmal durch die varistische Faltung, dann durch eine etwas jüngere Schollenzerstückelung in querschlägiger d. h. senkrecht zum Streichen der Faltung gestellten Richtung, mit anderen Worten: das Horizontalbild unserer Karte entspricht zahlreichen, ursprünglich vertikal mehr oder weniger weit auseinander liegenden Sohlen.

Die Schichtenfolge auf den Muldenflügeln, die ja mit den Flügeln der begleitenden Spezialsattel ineinanderfallen, ist durch die oben schon beschriebenen streichenden Verwerfungen, wie die Friedliner usw., mehr oder minder vollständig unterdrückt. Aber auch im Muldeninneren, namentlich in den Gebieten starker Spezialfaltung 3. Grades sind derartige Störungen vielfach vorhanden. An ihnen erfolgten Absenkungsvorgänge, welche die Bildung einfacher oder durch Staffelung gegliederter Muldengräben im Gefolge hatten.

## 2. Die Kiesberter Mulde

Wie bereits bemerkt, wird der Herveler Spezialsattel zwischen dem Herveler Kopf und der Kiesberter Hardt durch Spezialfaltung 3. Grades weiter gegliedert, und als Wirkung dieses Vorganges kommt es an den beiden genannten Oertlichkeiten zur Ausbildung einer Spezialmulde. Mit Rücksicht auf die Tatsache, daß beide Vorkommen in derselben Streichrichtung liegen, werden sie als eine geologische Einheit betrachtet und als Kiesberter Mulde bezeichnet. Am Herveler Kopf erfüllen Ablagerungen der Grauwackensandsteine führenden Zone und der Bunten Ebbeschichten, an der Kiesberter Hardt die letzteren in Verband mit Ebbesandstein und Rimmertschichten das Muldeninnere. Freilich sind die Gesteinsreihen auch hier infolge des wiederholten Auftretens streichender Verwerfungen nur sehr lückenhaft entwickelt. Am Herveler Kopf beispielsweise folgen über den Herscheider Schiefer die tiefsten, durch ihre bezeichnende Fauna sicher bestimmbar Teile der Grauwackensandsteine führenden Zone, die Hauptmasse der letzteren fehlt, obwohl sie in der allernächsten Umgebung wohl entwickelt ist. Demnach müßten die Bunten Ebbeschichten des Berggipfels grabenförmig eingebrochen sein, eine Auffassung, welche durch die starke Verruschelung der graublauen Gesteinsfolge in der Nähe der Rotschiefer gestützt wird. Ähnlich liegen die Verhältnisse an der Kiesberter Hardt. Demgemäß besitzt die Mulde die Form eines in der Streichrichtung des Gebirges gestreckten Muldengrabens.

Als die nordöstliche Fortsetzung der Kiesberter Mulde ist das Vorkommen Bunter Ebbeschichten an der Höhe 507 ost-südöstlich Brennscheidt

anzusehen, dann der stark gestörte Zug von Ebbesandstein, Bunten Ebbe- und Rimmertschichten, der von der Sundhelle bis an die Schlucht nordwestlich Himmelmert streicht.

### Jüngere Faltungserscheinungen

#### 1. Die Faltenumbiegung am Westrande des Ebbegebirges

Im größten Teile des Blattgebietes folgt das Streichen der Schichten dem Hauptstreichen des Gebirges, ist also von Westsüdwesten—Südwesten nach Ostnordosten—Nordosten gerichtet. Nur im südwestlichen Blattviertel geht es zumeist in einen Westnordwest—Nordnordwest- bzw. Ostsüdost—Südsüdost-Verlauf über, und das Einfallen ist flach oder mäßig steil nach Südwesten gerichtet. In diesem Verhalten kommt eine große Faltenumbiegung zum Ausdruck, die bei Immelscheid auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen beginnt und dem Westrande des Ebbegebirges entlang bis zum Rothenstein und der Umgebung von Willertshagen und Nordhellen auf unserem Blatte verfolgbar ist. Dort kehrt sich das Streichen dann allmählich wieder in die gewöhnliche ostnordöstliche bis nordöstliche Richtung um. Die Faltenumbiegung betrifft auf den Blättern Meinerzhagen und Herscheid in dem Gebiete zwischen Oberbremecke, Kierspe, Kiersperhagen, Höhlen, Herweg, Meinerzhagen, Willertshagen, Rothenstein, Nocken, Schürfelde, Versetalsperre, Griesing, Immelscheid und Vorth die gesamte Gesteinsfolge von der Grauwacken führenden Zone der Verseschichten aufwärts bis zu den Mühlenbergsandsteinen. Sie wird insbesondere durch den Verlauf der Quarz- bzw. Felsokeratophyrdecke und der Konglomerate der Rimmertschichten zwischen Willertshagen und Immelscheid und durch deren überaus scharfes Umbiegen dicht nördlich von letztgenanntem Orte klar und eindrucksvoll herausgehoben. Ihr Alter ist jedenfalls jünger als untermitteldevonisch, vielleicht permokarbonisch, und ihre Bildung auf die gleichen tektonischen Vorgänge zurückzuführen, denen auch der auf den Nachbarblättern Meinerzhagen und Gummersbach gelegene Querhorst von Wilbringhausen seine Entstehung verdankt. Dieser ist in den Erläuterungen zu Blatt Meinerzhagen eingehend beschrieben und die Faltenumbiegung am Westrande des Ebbegebirges als eine an ihm erfolgte Schichtenschleppung großen Stils erkannt worden.

Wenn man will, kann man in diesem Vorgange auch eine jüngere Faltung erblicken. Ist die Faltung selbst, auch die varistische, ja doch nur die seitliche Auswirkung einer Schollenbewegung, die unter Raumverhältnissen der allerverschiedendsten Größe vor sich geht. Man könnte sagen, daß ein Beispiel wie das besprochene in nur kleinerem Maßstabe eine bestimmte Art der Gebirgsbildung — nämlich die durch Faltung bewirkte — widerspiegelt. Es lohnt sich deshalb, noch ein zweites Vorkommen innerhalb unseres Blattbereiches, das hierhin gehört, etwas eingehender zu betrachten. Es ist dies

#### 2. Die Herscheid—Silveriner Faltenumbiegung

Oben wurde bereits auf das merkwürdige Verhalten der Herscheider Schiefer im Sattelkern zwischen Herscheid und Brink-Silverin hingewiesen. Sie nehmen dort vorwiegend ein westnordwestliches bis nordwestliches Streichen an und ziehen mit deutlicher Sattelstellung zunächst über

Wermecke bis zur Höhe dicht nördlich Stöpplin. Hier folgt der eine Teil des Zuges mit scharfer Biegung nach Südwesten der Achse des Herscheider Speziatsattels und taucht schnell unter die Grauwackensandsteine führende Zone unter; der andere geht jedoch, unter Beibehaltung einer wiederholt gestauchten Sattelstellung, apophysenartig nach Nordwesten weiter bis zur südlichen Hauptkluft der Ebbeverwerfung, an der er abschneidet. Der Sattelstellung entsprechend fallen die Schichten bei Silverin im linken Talgehänge mit  $30^\circ$  nach Südwesten, im rechten unterhalb Punkt 365,5 — von der Stauchung oberhalb Hardt abgesehen — mit  $37-57^\circ$  nach Norden bezw. Nordosten und zwar beiderseits unter die Grauwackensandsteine führende Zone. Deren Hangendes fehlt nun aber südwestlich Brink-Silverin als normale Auflagerung; vielmehr steht dort mit dem gewöhnlichen nordöstlichen Streichen und einem nordwestlichen Einfallen von  $55-58^\circ$  die Grauwackensandsteine führende Zone auf dem Nordflügel des Herscheider Sattels an. Die Konglomerate zwischen Brink-Silverin und Hunswinkel, die nordöstlich streichen, haben keinen unmittelbaren Lagerungsverband mit den Herscheider Schiefen, sind vielmehr gegen diese westlich Brink-Silverin an einer sehr auffallenden Querstörung abgeschnitten, die wir bereits oben als den nordwestlichen Teil des Rehberg—Silveriner Querbruches kennen lernten.

Nun treten aber nordöstlich von dem Tale zwischen Berghagen und Herscheider Mühle die jüngeren Stufen des alten Unterdevons vom Ebbesandstein bis zu den Rimmertschichten hinauf unvermittelt wieder zu Tage. Sie besitzen ein nordöstliches Streichen und nordwestliches Einfallen. Das westliche Talgehänge wird ganz von der Grauwackensandsteine führenden Zone eingenommen, diese markscheidet also, von Südosten nach Nordwesten verfolgt, zunächst mit dem Ebbesandstein, dann mit Bunten Ebbe- und Rimmertschichten, zuletzt mit Hobracker- und Mühlenbergschichten querschlägig, d. h. senkrecht zum Schichtenstreichen. Sie selbst behält freilich das ost-südöstliche Streichen der Silveriner Apophyse bei, aber nicht mehr überall das nordöstliche Einfallen; dieses geht vielmehr nordwestlich und südlich Berghagen mit  $20-81^\circ$  nach Südwesten. All die genannten Tatsachen sind nur unter dem Gesichtspunkte verständlich, daß eine bedeutende Querverwerfung durch das Tal verläuft. Diese entspricht aber der nordwestlichen Fortsetzung der oben S. 40 genannten Müggenbrucher Querstörung.

Ebbesandstein, Bunte Ebbeschichten, Rimmertschichten und die letzteren vorgelagerte Scholle von jüngerem Unterdevon endigen zwischen Klingelschlade und dem Berghagener Kopf an einer auffallenden Querverwerfung. Diese liegt in der nordwestlichen Verlängerung jener bedeutenden Querklüfte, welche den zwischen Spielberg und Große Höhe gelegenen, mehrfach gestaffelten Quergraben von Bunten Ebbe- und Rimmertschichten nach Nordosten abschneiden. Hier wie dort folgen weiter nach Nordosten unvermittelt Ablagerungen der Grauwackensandsteine führenden Zone. Somit entspricht dem zwischen Spielberg und Große Höhe gelegenen Quergraben das gleichartige Vorkommen von Ober-Stuberg; die Senkungsvorgänge der Gebirgsschollen, nicht etwa ein örtlicher Facieswechsel sind die Ursache, daß gerade in diesem Gebiete die jüngere Gesteinsfolge erhalten blieb.

Demnach entspricht auch der zwischen Breitenfeld und Herscheid gelegene und zwischen die Müggenbrucher und die Rehberg-Silveriner Querstörung eingekleitete Querhorst der Silveriner Apophyse. Der auffallende Wechsel der Streichrichtung der Schichten innerhalb der beiden stellt jedesmal eine Ablenkung an den großen randlichen Querverwerfungen

dar, und der sattelförmige Bau der Herscheider Schiefer bei Hardt und Brink-Silverin ist demnach eine jüngere Faltung.

Der Vollständigkeit des Bildes halber sei in diesem Zusammenhange noch darauf hingewiesen, daß in dem Senkungsfeld westlich des Rehberg-Silveriner Querbruches wiederum das Auftreten konglomeratischer Gesteine im Südosten an der Höhe 570,3 westlich Katerlöh und im Nordwesten zwischen Brink-Silverin und Hunswinkel einander parallel geht, ein Grund mehr, auch die letzteren den Rimmert- und nicht den Verseschichten zuzurechnen.

## **II. Die Schichtenfolge auf dem südöstlichen Hauptsattelflügel**

Auf dem Südostflügel des Ebbesattels ist die Schichtenfolge nicht nur vollständiger entwickelt, sondern im Ganzen auch ruhiger und gleichmäßiger gelagert als auf dem Nordwestflügel. Nur der Hauptrücken des Ebbegebirges selbst besitzt, nach der oberflächlichen Gesteinsverteilung zu schließen, einen etwas verwickelteren Bau. Ihm sei deshalb eine besondere Besprechung gewidmet.

### **Die Lagerungsverhältnisse im Ebbegebirge**

#### 1. Die Blomberger Querverwerfung

Von der Höhe nördlich der Buchholzer Ley verläuft in südöstlicher Richtung durch das Räupgertal bis über Blomberg hinaus eine große Störung, die Blomberger Querverwerfung. An ihr erleidet das Schichtenstreichen bei Blomberg bedeutende Ablenkungen in die südöstliche Richtung, die untere Grenze der Bunten Ebbeschichten jedoch, im Horizontalbilde der Karte gesehen, eine Verschiebung von rund 1100 m. Zwischen dem Käsebruch und der Grundlosen setzt sie an einer nordnordöstlich verlaufenden, beträchtlichen Verwerfungskluft ab. Beide Störungen sind Abbruchspalten, und der zwischen ihnen liegende Gebirgsblock stellt einen keilförmig eingesunkenen Quergraben dar. Innerhalb desselben wurde an der Buchholzer Ley ein nordwestliches Einfallen der Rimmertschichten von  $37^\circ$  beobachtet, das einzige derartige im ganzen Hauptrücken. Es wäre somit wohl als ein zufälliges, durch Stauchung an den Verwerfungen bedingtes anzusehen.

#### 2. Schuppenstruktur und streichende Horst- und Grabenbildung zwischen Espei—Westebbe und Nordhelle—Rehberg

Nun ist freilich in dem ausgedehnten Waldgebiete die Möglichkeit, Streichen und Fallen im Anstehenden zu messen, erheblich eingeschränkt. Immerhin sind die Aufschlüsse noch so zahlreich und die Einfallsrichtung geht, von örtlichen Schleppungen an Querverwerfungen abgesehen, so übereinstimmend nach Südosten, daß man diese für den ganzen Hauptrücken als maßgebend ansehen darf. Dann aber treten zwei Tatsachen in besondere Beleuchtung, einmal das Wiederauftauchen der Grauwackensandsteine führenden Zone der Verseschichten im Verbreitungsgebiete des Ebbesandsteins nördlich und nordwestlich Espei bzw. zwischen Westebbe und der Höhe nordwestlich vom Großen Hahn, ferner der sich in mehreren Zügen wiederholende Wechsel von Bunten Ebbe- und Rimmertschichten zwischen Nordhelle,

Rehberg und Koppenkopf. Will man beide Erscheinungen auf Spezialfaltung zurückführen, dann läßt sich die Annahme mehr oder weniger flach nach Südosten einfallender Isoklinalen nicht umgehen. Man wird das geologische Kartenbild aber besser durch eine Schuppenstruktur von der Art erklären, wie wir sie in größerem Maßstabe auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen im Querhorst von Wilbringhausen kennen lernten. Neben dieser mag die Bildung streichender Horste und Gräben in der oben wiederholt beschriebenen Weise eine Rolle spielen. Wenigstens glaubt Verfasser die Konglomerate, die in Verbindung mit grauen Quarzsandsteinen vom Typus der Rimmertsandsteine als schmale Züge in dem Verbreitungsgebiete der Bunten Ebbeschichten zwischen dem Koppenkopf und dem Rehberg vielfach auftreten, als Gräben von Rimmertschichten und nicht als Einlagerungen in den Bunten Ebbeschichten deuten zu sollen.

Die Konglomerate der Rimmertschichten erleiden zwischen dem Koppenkopf und dem Gelände nördlich Blomberg eine Unterbrechung; sie stellen sich erst im linken Gehänge des Räußerbaches gegenüber Elminghausen in geringer Menge wieder ein. Zugleich hat sich der Zug der Rimmertschichten auf der ganzen Strecke bedeutend verschmälert. Hält man sich demgegenüber seine plötzliche Verbreiterung westlich der Blomberger Querverwerfung vor Augen, dann wird die Verkümmerng östlich von dieser am besten durch das Auftreten streichender Verwerfungen und die Unterdrückung von Teilen der Schichtenfolge an ihnen zu erklären sein. Wie der Vorgang sich im Einzelnen vollzieht, wird im Folgenden an einem Beispiel im Mühlenbergsandstein bei Ebbelinghagen gezeigt.

Die Konglomerate bilden innerhalb der vorwiegend grauen, sandig-schiefrigen Gesteinsreihe der Rimmertschichten, wie oben bereits erwähnt, zwischen dem Wuppertal bei Klaswipper und dem Westabfalle des Ebbegebirges eine einzige, weithin über Berg und Tal verfolgbare Einlagerung. Ob ihre Verdoppelung am Rothenstein, an der Buchholzer Ley und am Rehberg auf tektonische Ursachen zurückzuführen ist, entzieht sich mangels unterirdischer Aufschlüsse der Beurteilung; dagegen läßt sich die Vervielfältigung in der Umgebung der Nordhelle am besten auf diese Weise erklären.

### 3. Der Rünenhardtthorst

Die Mügenbrucher Querverwerfung zieht vom Ebbetal südlich Emmeszaun über den Nordosthang des Rehbergs und verschwindet nördlich Ebberg unter der Talsohle. An ihr bricht der breite Zug von Bunten Ebbe- und Rimmertschichten, der von Südwesten herankommt, jäh ab und verschwindet weiter nordöstlich bis auf geringe Reste; diese liegen einmal südwestlich Grünewald, wo sie als streichender Graben, dann am Südostfuße der Rünenhardt, wo sie als letzter Ausbiß über einem steilen, dem Streichen des Gebirges folgenden Abbruch (Hangendsprung) gedeutet werden. In demselben Maße wie die jüngere Gesteinsreihe unterdrückt ist, nimmt die Verbreitung der Verseschichten zu. Sie umfaßt den ganzen Haupt Rücken und reicht östlich der Rünenhardt bis an das Keratophyllager, nordöstlich von ihr bis nach Heberg hinüber. Erst hier kommen die jüngeren Schichten infolge grabenförmigen Abbruches wieder bis auf die Höhe des Ebbegebirges. Demnach sind die Verseschichten zwischen Rünenhardt und Heberg als Horst aufzufassen. Das mag zunächst insofern befremden, als sich die Herscheider Schiefer im Sattelkern unterhalb Emmeszaun bis zur Ebbetalsperre bedeutend verschmälern und zuletzt untertauchen, eine

Erscheinung, die oben auf einen grabenförmigen Querbruch zurückgeführt und mit dem Senkungsfelde der Nümmertmulde zwischen der Rammerberger und der Müggenbrucher Querverwerfung in tektonisch-genetische Verbindung gebracht wurde. Der Widerspruch ist aber nur scheinbar und löst sich, wenn man, wie es oben geschah, das Vorkommen der Konglomerate südlich bzw. südwestlich Grünwald als streichenden Graben von Rimmertschichten im Verbreitungsgebiete der Verseschichten auffaßt. Dann kann man sich den südöstlich gelegenen Gebirgsblock sehr wohl als Horst, den nordwestlichen als Senkungsfeld bzw. Graben und die Konglomerate selbst als die am tiefsten eingebrochene Staffel vorstellen. Demnach erweist sich der Gebirgsbau zwischen der Müggenbrucher und der Rammerberger Querverwerfung bzw. dem Heberger Abbruch einerseits, zwischen Friedlin und dem Südostfuß des Stockes der Rünenhardt andererseits als eine bemerkenswerte Verknüpfung von Faltung, Querbrüchen und streichenden Störungen. Diese Form der Tektonik ist innerhalb des Blattbereiches vielerorts von ausschlaggebender Bedeutung und mit Ueberschiebungen möglicherweise nur in dem Gebirgstheil zwischen Nordhelle, Rehberg und Koppenkopf vergesellschaftet.

### Die Schichtenfolge über dem Keratophyrlager

Vom Quarz- bzw. Felsokeratophyrlager an der Basis der Oberkoblenzschichten bis hinauf ins obere Mitteldevon herrscht zwischen Hösinghausen—Mölsiepen und dem östlichen Blattrande, mit seltenen Ausnahmen, wie beispielsweise im linken Gehänge des Ihnetals oberhalb Albringhausen, ein ostnordöstliches bis nordöstliches Streichen und ein südöstliches Einfallen der Schichten. Letzteres sinkt von 40—68° im Nordwesten ganz allmählich auf 18—35° im Südosten. Der ruhigen Lagerung entspricht die große Vollständigkeit der Schichtenreihen, namentlich im Hangenden der Cultrijugatuszone. Nur die Remscheider Schichten scheinen, wenn man ihre viel mächtigere Entwicklung weiter westlich, im obersten Liestertale und auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen, berücksichtigt, stärker der Verkümmernng durch Absenkungsvorgänge in der Richtung des Schichtenstreichens und -einfallens unterworfen. Zwei Beispiele sind besonders lehrreich.

#### 1. Der Echterhagen—Ebberger streichende Graben

Zwischen beiden Orten treten im Verbreitungsgebiete der Remscheider Schichten und der Cultrijugatuszone feinkörnige, karbonatische, Crinoiden führende Sandsteine auf. Diese müssen infolge ihrer petrographischen Beschaffenheit und weil sie sonst in der ganzen Gegend den genannten Stufen fremd sind, den Mühlenbergsschichten zugerechnet werden. Sie bilden zwei schmale Züge von wechselnder Breite, die im Nordwesten von Remscheider Schichten, im Südosten von der Cultrijugatuszone begleitet werden. Zwischen ihnen eingeschaltet liegen Reste des Rotschiefer führenden Horizontes der Remscheider Schichten und der Cultrijugatuszone. Letztere enthalten hier das wichtige Leitfossil *Spirifer parcefurcatus*. Quarzige, Brauneisenstein führende Ruscheln begleiten im linken Talgehänge gegenüber Echterhagen den südlichen Sandsteinzug in nordöstlicher Richtung. Dieser wird demnach samt seinem nördlichen Parallelzug und den zwischen beiden eingeschlossenen älteren schiefrigen Ablagerungen als ein mehrfach gestaffelter, in der Streichrichtung des Gebirges eingebrochener Graben auf-

gefaßt und die Verkümmerng der Remscheider Schichten hier auf tektonische Ursachen zurückgeführt.

In diesem Zusammenhang sei der Vollständigkeit halber noch bemerkt, daß deutliche Anzeichen streichender Ruscheln beim Bau der neuen Straße von Ebbelinghagen zum Ebbegebirge in der Cultrijugatuszone aufgeschlossen wurden.

## 2. Der Ebbelinghagener Quergraben

Für die Art, wie man sich die Absenkungsvorgänge in der Richtung des Gebirgsstreichens vorzustellen hat, ist noch ein Vorkommen bei Ebbelinghagen von Belang. Dort erleiden die Mühlenbergsandsteine eine ganz plötzliche, starke Verschmälerung zwischen zwei Querverwerfungen. Die westliche verläuft über Sellenrade, die östliche zieht vom Gelände nordöstlich Ebbelinghagen nach der neuen Straße zum Ebbegebirge und ist dort im Aufschlusse zu sehen. Sie besteht aus zwei, 25 m voneinander liegenden Klüften, die ost-südöstlich streichen; die liegende fällt mit  $57^\circ$ , die hangende mit  $75^\circ$  nach Nordosten ein. Innerhalb des Mühlenbergsandsteins waren nun 140 bezw. 160 m unterhalb der liegenden (südwestlichen) Kluft zwei streichende Verwerfungen an der Straße aufgeschlossen, die wie die Schichtung steil nach Südosten einfielen und von Harnischen begleitet wurden. Sie müssen, als Hangendsprünge gedacht, im Horizontalbilde der Karte eine Verschmälerung der Schichtenfolge, in der sie liegen, bewirken.

## Der Abbruch bei Nordhellen und die Schollenzerstückelung an der Liestermühle

Westlich der Linie Hösinghausen—Mölsiepen machen sich die Wirkungen der Faltenumbiegung am Westrande des Ebbegebirges bald geltend. Der Ablenkung des Schichtenstreichens in die südöstliche Richtung entspricht das erste häufigere Auftreten nordöstlich gerichteter Querverwerfungen. Im Aufschlusse wurden derartige Vorkommen an der Eisenbahneubau-strecke Meinerzhagen—Olpe bei Scherl und unterhalb der Liestermühle beobachtet. An letztere knüpft sich ein besonderer Belang.

Die Kluft, ein Hangendsprung, liegt südwestlich Liesterhammer, streicht Nord  $33^\circ$  Ost und fällt mit  $69^\circ$  nach Südosten ein. Sie führt einen lettigen Besteg. Ihre südwestliche Verlängerung trifft in Nordhellen mit einer Quelle zusammen. Ihr Hangendes sind zwischen dieser und dem Liestertale Cultrijugatuszone und Hobracker Schichten, ihr Liegendes Remscheider. Letztere enthalten im Bahneinschnitt ein Porphyroidtufflager, das zunächst nach Nordwesten unter die Sohle des Liesterbaches streicht, dann aber gleich unterhalb der Liestermühle wieder in den Bahneinschnitt tritt. Dort ist es zwischen zwei Verwerfungen eingekeilt, deren östliche nordsüdlich streicht und mit  $65^\circ$  nach Osten einfällt, während die westliche einen Verlauf von  $329^\circ$  gleich Nord  $31^\circ$  West und im Südwest-Einfallen von  $68^\circ$  besitzt. Diese kleine, horstartige Scholle und ihr tektonischer Verband mit den Nachbarschollen ist ein Musterbeispiel für die vielfältige, oft bis ins kleinste gehende Zerstückelung des Gebirges in der ganzen Gegend.

## III. Der nordwestliche Sattelflügel und die Ebbe-verwerfung<sup>o)</sup>

Auf dem nordwestlichen Sattelflügel ist die jüngere unterdevonische und teilweise auch noch die ältere mitteldevonische Schichtenfolge — im

Gegensatz zu ihrem Verhalten auf dem Südostflügel — höchst unvollständig entwickelt. Fehlen doch beispielsweise in dem ganzen Gebiete westlich und östlich der Verse von Klame bis Herscheider Mühle alle Stufen vom Ebbesandstein aufwärts bis zur Cultrijugatuszone mit Ausnahme eines geringen, den Rimmertschichten zugerechneten Restes. Etwas vollständiger ist die entsprechende Schichtenreihe in der Umgebung von Ober-Stuberg, westlich Danklin und nordwestlich Hüinghausen, sie wird jedoch in den zwischenliegenden Teilen wieder gänzlich vermißt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein derartiges Verhalten nur durch das Auftreten bedeutender streichender Verwerfungen, und das Ausfallen großer Teile der Schichtenfolge an ihnen erklärt werden kann.

Eine tektonische Linie dieser Art, die als Ebbeverwerfung bezeichnet wird, betritt das Blattgebiet westlich Klame, wo sie zunächst die Grauwackensandsteine führende Zone der Verseschichten gegen die Cultrijugatuszone verwirft, um dann im Verlaufe nach Ostnordosten über Hunswinkel und den Punkt 452 hinaus die Gesteinsscheide zwischen der erstgenannten Stufe und den Hobräcker bezw. Mühlenbergsschichten zu bilden. An der Herscheider Mühle setzen an ihr Herscheider Schiefer gegen die Mühlenbergssandsteine, dann die Grauwacken führende Zone gegen Hobräcker Schichten ab. Weiter nordöstlich bis Kleefeld und Am Berge verwirft sie Rimmert- und Bunte Ebbeschichten gegen Hobräcker- und Mühlenbergsschichten, nordwestlich Danklin die ersteren gegen Reste der Grauwackensandsteine führenden Zone der Verseschichten. Von Danklin bis zur Höhe 367,1 nördlich Elsen liegt die Gesteinsscheide zwischen Herscheider Schiefen und Hobräcker Schichten mit Resten der Cultrijugatuszone; dann trennt die Störung weiter nach Ostnordosten bis Frehlinghausen hin Herscheider Schiefer von Resten der Grauwackensandsteine führenden Zone und von den Bunten Ebbeschichten.

Ueber ihr Einfallen ist nichts Sicheres bekannt. Ein Quarzgang, der im rechten Talgehänge zwischen Gaßmert und Achtsenscheid auf der großen Gesteinsscheide liegt, fällt zwar mit  $55^\circ$  nach Nordwesten ein. Andererseits jedoch steht der Ost  $15^\circ$  Nordost streichende Barytgang westlich der Herscheider Mühle, der eine der Hauptkluft parallele Nebenspalte ausfüllt, vollkommen senkrecht. Man kann nun aus der Art, wie die Ebbeverwerfung bedeutende Schichtenfolgen mehr oder minder vollständig unterdrückt, auf eine Verwandtschaft mit dem Hauptbestegtypus<sup>17)</sup> schließen; sie ist also eine Abbruchspalte, die nordwestlich von der Hauptsattelachse, dieser parallel, aufriß und ein Absinken der nordwestlich von ihr gelegenen Gebirgsteile zur Folge hatte. Ob sie, wie die Ennepeverwerfung, als ein senkrechter Sprung, oder wie die Hauptbestege selber als ein sehr steil nach Südosten einfallender Liegendsprung zu deuten ist, läßt sich ohne tiefgreifende bergbauliche Aufschlüsse kaum je entscheiden.

Der Abbruch auf dem Nordwest-Flügel des Ebbesattels ist, wie schon angedeutet, nicht einheitlich, sondern vollzieht sich meist staffelförmig in der Weise, daß der Hauptverwerfung parallel mehr oder minder bedeutende streichende Störungen auftreten, an denen sich die gleichen Absenkungsvorgänge wiederholen. Eine derartige Verwerfung betritt, vom Blatte Meinerzhagen kommend, unter der Talsohle dicht südwestlich Schwiendahl unser Gebiet und läßt sich, mehrfach querverworfen, bis auf den Rücken nordnordwestlich Achtsenscheid verfolgen. Sie setzt zunächst Mühlenbergssandstein, dann Ohler Schiefer gegen den SIRRINER Sandstein ab. Ihre nordöstliche Fortsetzung ist die von Käsenbecke nach Nordosten ziehende

Kluft, die dicht am nördlichen Blattrande durch eine Querverwerfung abgeschnitten wird. Hierhin gehören wohl auch zwei kurze, nordöstlich verlaufende Störungen westlich bezw. südwestlich Sterl, die Reste der Grauwackensandsteine führenden Zone der Verseschichten gegen Hobracker bezw. Rimmert- und Bunte Ebbeschichten abschneiden.

Südlich der Hauptkluft sind die Randspalten des streichenden Grabens der Rimmertschichten zwischen Brink—Silverin und der Höhe 430,5 bei Hunswinkel in das gleiche System zu rechnen, dann die nordöstlich verlaufende Störung, die nördlich vom Berghagener Kopf die Gesteinsscheide zwischen der Grauwackensandsteine führenden Zone der Verseschichten und dem südöstlichen Keratophyrlager bildet.

Die erwähnten Parallelverwerfungen verhalten sich zur Hauptverwerfung und zu dem Abbruch auf dem nördlichen Sattelflügel als Ganzes ähnlich wie die verschiedenen Gabeln der Ennepeverwerfung zu dem großen Abbruch auf dem Nordflügel des Hasper Sattels zwischen Hagen i. W., Gevelsberg und Jesinghausen bei Schwelm. Man könnte danach als Ebbeverwerfung im weiteren Sinne das ganze System streichender Spalten bezeichnen, das auf dem Nordwestflügel des Ebbesattels die großen Abbrüche hervorbringt. Da diese, wie an der Ennepeverwerfung, staffelförmig erfolgen, so glaubte Verfasser auch die Ebbeverwerfung als Abbruchstörung und nicht als Ueberschiebung deuten zu sollen.

## B. Die Lüdenscheider Mulde

Nordwestlich vom Ebbesattel folgt zwischen diesem und dem weiter nördlich gelegenen Remscheid—Altenaer Sattel eine bedeutende Mulde, die vom Gebiete des Wuppertals bei Hückeswagen über Halver und Lüdenscheid nach dem Lennetal zwischen Elverlingsen und Ohle und dann weiter nach Nordosten über Neuenrade bis Küntrop streicht. Sie wird als Lüdenscheider Mulde bezeichnet. Ihr Inneres ist zumeist von Honseler Schichten erfüllt, die in geringer Verbreitung in der nordwestlichen Blattecke anstehen.

## C. Die Attendorner Mulde

Südöstlich vom Ebbesattel folgt zwischen diesem und dem alten Unterdevon des Siegerlandes, wie schon eingangs erwähnt, die große Attendorner Mulde. Ihr gehört das untere und das obere Mitteldevon der südöstlichen Blattecke an. Wer sich über ihren Bau im einzelnen unterrichten will, sei auf die Erläuterungen zum Blatte Attendorn verwiesen.

## D. Verwerfungen, Mineralgänge und Quellen

### 1. Verwerfungen

#### a) Querverwerfungen

Weitaus die größte Zahl derjenigen Verwerfungen, die auf dem Blatte Herscheid zur Darstellung gelangen, sind Querverwerfungen, d. h. also Störungen, welche das Gebirge mehr oder weniger senkrecht zum Streichen der Schichten durchsetzen. Sie kehren sich demnach bei nordöstlichem Verlauf derselben vorwiegend nach Nordnordwesten bis Nordwesten, in

einzelnen Fällen jedoch auch nach Norden—Nordnordosten oder nach Westnordwesten. Bei nordnordwestlichem bis westnordwestlichem Schichtenstreichen wenden sie sich zumeist nach Ostnordosten—Nordosten—Nordnordosten, dagegen nur ausnahmsweise nach Nordnordwesten—Westnordwesten, wie aus zahlreichen Beispielen im Bereiche der großen Faltenumbiegung am Westrande des Ebbegebirges erhellt. Die Richtung der Querverwerfungen ist somit keine regellose, unterliegt vielmehr einer gewissen Gesetzmäßigkeit, die in der Abhängigkeit vom Verlaufe des Schichtenstreichens zum Ausdruck kommt.

Die Querverwerfungen zerlegen das Gebirge in zahlreiche, getrennte, gegeneinander verschobene Blöcke. Im geologischen Kartenbilde stellen nun, bei annähernd vertikalen oder steil nach unten gerichteten Absenkungsvorgängen und bei nördlichem Einfallen der Schichten, die nach Norden verschobenen Stücke die stehengebliebenen Querhorste, die nach Süden verschobenen die eingesunkenen Quergräben dar; umgekehrt verhält es sich bei südlichem Einfallen. Auch die zwischen den Querverwerfungen wiederholt beobachtete plötzliche Verbreiterung oder Verschmälerung der Sättel und Mulden findet ihre Erklärung in den gleichen Schollenbewegungen; das Sattelstück, querschlägig betrachtet und auf die gleiche Horizontale bezogen, verbreitert sich im Horst und verschmälert sich im Graben; umgekehrt verhält sich das Muldenstück. Alle diese Vorgänge dürfen nicht unmittelbar auf die Faltung zurückgeführt, müssen im Gegenteil für etwas jünger angesehen werden. Erst beim Nachlassen des Seitendruckes setzte unter dem Einflusse der Schwerkraft eine Zerrung und, dadurch bedingt, ein Bersten der Schichten ein, das zunächst eine Spaltenbildung und dann die mannigfaltigsten Verschiebungen im Gefolge hatte.

Außer den mehr oder minder vertikalen können auch seitliche Verschiebungen der einzelnen Gebirgsblöcke stattfinden. An gleichsinnig einfallenden Schichtenzügen lassen sich solche aus der Darstellung allerdings nicht unmittelbar ablesen, wohl aber an einfach gebauten Sätteln und Mulden. Diese müssen sich, wie bemerkt, bei steilem Absinken in der gleichen Horizontalen bzw. auf der Karte verschmälern bzw. verbreitern; läßt die Verschiebung ein derartiges Verhalten nicht erkennen, erscheinen die beiderseits der Verwerfung gelegenen Stücke vielmehr bei unveränderter Breite aneinander vorbeigerückt, so liegt eine Seitenverschiebung vor.

In manchen Fällen, in denen weder die eine noch die andere Bewegungsrichtung zur Erklärung des Kartenbildes ausreicht, müssen verwickeltere Störungsvorgänge zu Hilfe genommen werden, sei es, daß steile und seitliche Verschiebungen nacheinander denselben Gebirgsblock betroffen haben, sei es, daß das Absinken keilförmig schräg nach unten gerichtet war.

Nur selten lassen sich die Querverwerfungen über Tage unmittelbar beobachten und messen, ihre Lage wird vielmehr in der Regel an dem plötzlichen Abschneiden und der damit verbundenen Verschiebung von Gesteinsbänken erkannt, vielfach auch an dem Auftreten von Schichtenschleppungen; diese kommen in einer Ablenkung des Schichtenstreichens aus dem normalen Verlauf in eine der Querverwerfung genäherte Richtung zum Ausdruck. Nächstdem bietet das Auftreten von einzelnen Quellen und ganzen Quellenreihen sowie von verruscheltem und quarzdurchtrümpertem Gestein Anhaltspunkte zum Auffinden und Verfolgen der Störungen. Von den Fällen, in denen Querverwerfungen der unmittelbaren Beobachtung und Messung zugänglich waren, sind diejenigen von

besonderem Belang, die beim Bau der Eisenbahnstrecke Herscheid—Plettenberg zu einer Zeit aufgeschlossen wurden, als die geologische Spezialkartierung bereits beendet war. Sie erbrachten in allen wesentlichen Punkten eine Bestätigung des bereits fertigen tektonischen Kartenbildes und erwiesen sich für die theoretische Wertung der Oberflächenbeobachtung als derart bedeutsam, daß ihnen bereits an anderer Stelle im tektonischen Teile eine besondere Besprechung gewidmet werden mußte. Nächstdem wären die Vorkommen zu erwähnen, die beim Bau der Eisenbahnstrecke Meinerzhagen—Olpe und der Straße von Ebbelinghagen nach dem Ebbegebirge entblößt und oben bereits gewürdigt wurden.

Die Querverwerfungen der besprochenen Art umfassen innerhalb unseres Blattgebietes ein jüngeres Spaltensystem, jünger als die devonische Faltung und die devonischen streichenden Verwerfungen, jünger auch als die Diabasgänge der Nachbargenden, die sämtlich von ihm durchsetzt und zerrissen werden. P. Krusch ist geneigt, ihm ein spätkarbonisches oder rotliegendes Alter zuzuschreiben.<sup>16)</sup> Im Bereiche des Blattes Herscheid sind die bedeutendsten Störungen dieser Art bereits auf S. 40—48 eingehender besprochen worden.

#### b) Streichende oder Längsverwerfungen

Zu den streichenden bzw. Längsverwerfungen, d. h. also denjenigen Störungen, welche dem Hauptstreichen des Gebirges annähernd folgen, sind zunächst die erwähnten Randverwerfungen zu rechnen, die auf den Flügeln unvollständig erhaltener Spezialsättel und -mulden in der gleichen Richtung wie deren Achsen verlaufen und mehr oder minder bedeutende Teile der Schichtenfolge unterdrücken. Es sei nochmals auf die in dem vorigen Abschnitte angeführten Beispiele hingewiesen. Zweifellos sind derartige Verwerfungen in den Gebieten starker Spezialfaltung sehr zahlreich vorhanden, doch ist ihre genaue Lage ohne bergbauliche Aufschlüsse nur selten nachweisbar.

Die weitaus bedeutendsten streichenden Verwerfungen folgen innerhalb unseres Blattgebietes dem Verlaufe des Ebbesattels. Die wichtigste von ihnen ist im Vorigen unter dem Namen Ebbeverwerfung bereits eingehender behandelt worden. Ebenso gehört hierhin das streichende Spaltensystem auf dem Südflügel des Ebbesattels zwischen Echterhagen und Ebberg, dessen Bedeutung für die Tektonik an den Rändern der Hauptsättel bzw. Hauptmulden auf S. 47—48 gewürdigt wurde.

Alle streichenden bzw. Längsverwerfungen unseres Gebietes werden von den jüngeren Querstörungen durchschnitten und verworfen, müssen also schon um dessentwillen einem älteren Spaltensystem angehören. Ihre Entstehung vollzog sich im unmittelbaren Anschluß an die Faltung beim Nachlassen des tangentialen Seitendrucks unter dem Einflusse der Schwerkraft durch Zerrung und ein dadurch bedingtes Bersten der Schichten in der Hauptstreichrichtung des Gebirges.

Sie besitzen fast durchweg einen geradlinigen Verlauf, ein Verhalten, aus dem auf ein steiles Einfallen geschlossen werden muß, und zerlegen das Gebirge in Blöcke, die in der Richtung des Hauptstreichens der Schichten, also von Südwesten nach Nordosten, gestreckt sind. Demgemäß führen die Absenkungsvorgänge an ihnen zur Bildung streichender Gräben, Horste und Staffeln.

Die genauere Altersbestimmung der streichenden und Längsverwerfungen unseres Gebietes unterliegt großen Schwierigkeiten und muß in einzelnen häufig unentschieden bleiben. Manche derselben mögen, wie aus den lehrreichen Verhältnissen des Blattes Lüdenscheid hervorgeht, ähnlich wie die Diabasgänge im unmittelbaren Anschluß an die devonische Faltung gebildet sein, also in jungmitteldevonischer bis oberdevonischer Zeit. Andere, und gerade die bedeutendsten, also vor allem die Ebbeverwerfung, dürften wegen der Gleichartigkeit mit der Ennepeverwerfung als erheblich jünger anzusprechen sein, da letztere die hangendsten oberdevonischen Schichten, das Culm und den tieferen Teil des Flözleeren noch mit verworfen hat. Sie müssen im Anschluß an die permokarbonische Faltung gebildet sein.

### c) Ueberschiebungen

Die Ueberschiebungen sind flach einfallende, ebenfalls der Hauptstreichrichtung des Gebirges parallel verlaufende Störungen, an denen das Hangende der Kluft über das Liegende nach Nordwesten hinübergerückt erscheint. Sie gewinnen im Kern des Ebbesattels nur auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen erhebliche Bedeutung.

Wie die streichenden und Längsverwerfungen, so werden auch die Ueberschiebungen von den jüngeren Querverwerfungen durchschnitten und verworfen, müssen also ebenfalls einem älteren Spaltensystem angehören. Ihre Entstehung ist bedingt durch den bei der Faltung ausgelösten tangentialen Seitendruck und mag in die verschiedensten Phasen der varistischen Gebirgsbildung zu verlegen sein. Sie ging dem Aufreißen der spätkarbonischen bzw. rotliegenden Querverwerfungen jedenfalls voraus.

## 2. Mineralgänge

Auffallend ist das seltene Vorkommen mineralischer Ausscheidungen auf den Querverwerfungen unseres Gebietes. Die Spalten müssen sich also nach ihrer Bildung sofort wieder geschlossen oder auch mit zertrümmertem und zerriebenem Nebengestein angefüllt haben. Selbst die größeren Querstörungen sind über Tage da, wo sie im Aufschlusse sichtbar waren, meist nur als Ruscheln mit geringer Quarzföhrung entwickelt. Das bemerkenswerteste Vorkommen wurde beim Bau der Eisenbahnstrecke Meinerzhagen—Olpe in dem Bahneinschnitte unterhalb der Liestermühle aufgeschlossen. Hier liegen, wie früher schon bemerkt, dicht beieinander zwei Querverwerfungen, deren westliche ein Streichen von  $329^{\circ}$  gleich Nord  $31^{\circ}$  West und ein westliches Einfallen von  $68^{\circ}$  besitzt; die östliche verläuft nordsüdlich und fällt mit  $65^{\circ}$  nach Osten. Beide föhren eine wenig mächtige mineralische Ausfüllung, zumeist Schwespat. Ein ähnlicher Fund wurde in einem kleinen, längst verfallenen Stöllchen im linken Talgehänge oberhalb Stoltenberg gemacht; er dürfte einer der Querverwerfungen angehören, die dort auch über Tage an der Verschiebung des Keratophyllagers leicht erkennbar sind.

Dagegen setzen im Blattbereiche größere Mineralgänge auf streichenden Verwerfungen mehrfach auf, insbesondere auf dem Spaltensystem der Ebbeverwerfung. Ein Vorkommen von ansehnlichen Quarzausbissen begleitet, wie oben bereits erwähnt, die streichende Störung in dem Tale zwischen Achtenscheid und Gaßmert. Bei der Herscheider Mühle föhrt die nördliche Gabel der Ebbeverwerfung einen Schwespatgang, der nach Stollenaufschlüssen bis 1 m mächtig wird. Dann sind mineralische Ausfüllungen auf der Ebbe-

verwerfung weiter westlich bekannt und in den Erläuterungen zu Blatt Meinerzhagen näher behandelt. Somit unterliegt es keinem Zweifel, daß innerhalb unseres Gebietes in erster Linie und wohl auch hauptsächlich das genannte streichende Spaltensystem von Mineralgängen begleitet wird, die gelegentlich bergbauliche Versuche und auch Bergbau veranlaßt haben.

Nicht unerwähnt sei in diesem Zusammenhange das häufige Auftreten von Quarzausbissen im Bereiche der Herscheider Schiefer. Meist ist das Mineral durch Zerfall an der Tagesoberfläche in kleineren Stückchen über das Gelände zerstreut, und nur ausnahmsweise gelingt es, den ursprünglichen Gangverlauf festzustellen, wie beispielsweise zwischen Herscheid und Elsen. Die Mächtigkeit bleibt immer gering.

### 3. Quellen

Quellen sind auf dem Blatte Herscheid in sehr großer Zahl vorhanden und in möglichster Vollständigkeit auf der Karte eingetragen. Sie besitzen ausnahmslos die gewöhnliche Beschaffenheit, d. h. keinen stärkeren Gehalt an gelösten mineralischen Bestandteilen und keine auffallend erhöhten Temperaturen. Allermeist sind sie an die Querverwerfungen, bisweilen jedoch auch an streichende Störungen gebunden. Nächstdem führen die Achsen von Spezialsätteln und -mulden häufig, besonders auch dann, wenn sie durch streichende Klüfte zertrümmert sind, Wasser und geben so Gelegenheit zur Quellenbildung. Endlich bieten einzelne Bänke oder dünnere Bankfolgen von Grauwackensandsteinen, die in vorwiegend schiefrigen Schichten eingelagert sind, der Feuchtigkeit besonders leicht die Möglichkeit zum Eindringen. Werden nun derartige Lagen von den Abhängen angeschnitten, so beobachtet man häufig Austrittstellen von Wasser auf den Schichtfugen der durchlässigen sandigen Gesteine gegen die dichten Schiefer.

---

